RADIO-CLUB DE LA LIGNE BLEUE

Super VXO à Mélange 5 - 5.5 MHz
Construction F6BCU décembre 2003

# SUPER VXO

## OSCILLATEUR QUARTZ VARIABLE

F6BCU BERNARD MOUROT

2019

EDITION DE LA LIGNE BLEUE

# SUPER VXO

## OSCILLATEUR QUARTZ A FREQUENCE VARIABLE

1. Le VXO SPECIAL (Diffusion REF 1998), page 3 à 4
2. Le VXO SPECIAL partie 1, page 5 à 9
3. Le VXO SPECIAL partie 2, page 10 à 14
4. SUPER VXO 22 MHz partie 1, page 15à 19
5. SUPER V XO 7 MHz partie 2, page 20 à 25
6. SUPER VXO-Mélangeur partie 3, page 26 à 32
7. Modification SUPER VXO 7 MHz partie 4, page 33 à 34
8. SUPER VXO 10 MHz, page 35 à 37
9. Vulgarisation SUPER VXO 22,118 MHz, page 38 à 40
10. SUPER VXO Mélangeur 5,3 MHz, page 41 à 45
11. SUPER VXO Mélangeur 17,7 MHz, page 46 à 49
12. SUPER VXO BINGO 20 SOTA, page 50 à 55
13. SUPER VXO BINGO 80, page 56 à 57

**EDITION DE LA LIGNE BLEUE**

**88100—REMOMEIX-- FRANCE**

# Le VXO spécial

**F6BCU Bernard Mourot**

*Pratiquant par plaisir le trafic CW en QRP depuis de nombreuses années, c'est au cours d'un échange de cartes QSL en direct, avec des stations japonaises, et faisant suite à quelques lignes de correspondance et d'informations concernant la description technique de nos stations CW-QRP émission/réception réciproques, qu'un de nos correspondants nous fit parvenir intentionnellement l'extrait d'un article d'une revue japonaise éditée en langue anglaise datant d'une dizaine d'années.*

La lecture du contenu de cet article suscita fortement notre curiosité et d'autres courriers furent échangés avec nos correspondants japonais. D'autres confirmations techniques vinrent nous éclairer sur une certaine activité radioamateur chez les radioamateurs du « Soleil Levant ». Ils se sont regroupés en : CW, QRP, Club et « Homebrewer ».

Ce sont les champions du bricolage, des tours de mains, et les spécialistes de la récupération. Refusant de monter en puissance, 3 watts HF sont un maximum, c'est le moyen le plus sûr pour éviter les parasites de télévision. Ce sont des adeptes inconditionnels de la CW, constructeurs de mini émetteurs-récepteurs BLU ou DSB, ne reniant rien à la radio et à ses sources, s'ils pratiquent de la CW, n'oublient pas pour autant de faire de l'amplitude modulée. Ils trafiquent sur 50, 21, 14, 10 et 7 MHz. Leur technologie électronique est simple, juste ce qu'il faut. S'ils se servent du circuit imprimé, ils savent aussi détourer des pistes à la fraise miniature sur l'époxy, ou encore câbler avec des cosses et des fils volants, ce que nous appelions câblage en l'air, et ce qui est paradoxal, ils allient les trois techniques. Par contre, en technique radioamateur, ils ont su :

- Développer des montages simples, tels qu'une liaison basse impédance de 50 ohms entre les étages.
- Adapter la technique de la large bande dans les amplificateurs HF en émission ou en réception.
- Utiliser à outrance des perles en ferrite pour la confection de transformateurs bon marché et originaux dans la conception.
- Sélectionner des transistors bon marché à prix QRP en réception comme le 2N2222 qui est roi.
- Sélectionner en émission des transistors de CB comme le 2SC1969 qui sur 50 MHz est un excellent amplificateur de puissance.
- Maîtriser les mélangeurs à diode et le changement de fréquence.
- Fabriquer des filtres à quartz en échelle très simples et performants avec des quartz grand public, qui d'ailleurs sont disponibles en France.

Leur passion : c'est la radio en expérimentant, en contactant des amis, en faisant la promotion de leur technique. Le paradoxe bien qu'habitant le pays ou le produit commercial amateur est roi avec Yaesu, Icom, entre autres, ils ont su s'affranchir d'une telle tutelle commerciale, rester indépendants, perdurer et se faire connaître.

Et comme nous le déclarons autour de nous, être amateur c'est rester simple et vivre dans l'attente du QSO, surprise qui se mérite par le trafic et sa compétence d'opérateur. Mais chercher d'avance des listes sur Internet, pour du DX à la carte, est-ce encore être radioamateur ?

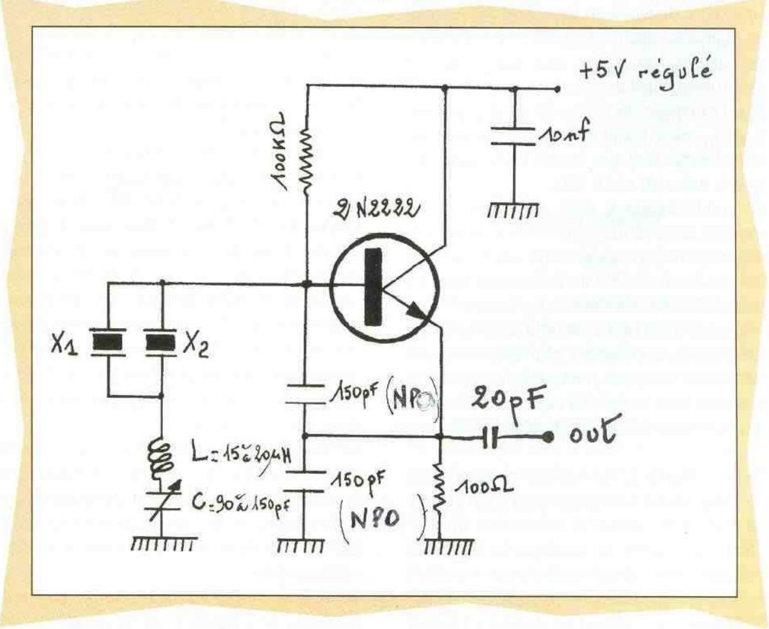
## La nouveauté

Ce qui principalement a retenu notre attention pour une innovation certaine et ouvrant pour l'avenir le moyen de remplacer l'oscillateur à fréquence variable VFO, sans pour autant faire un synthétiseur avec toutes les difficultés d'une « usine à gaz ». C'est un nouveau type de VXO qui utilise 2 quartz du même type HC6U ou HC18CU, ou autres, en parallèle taillés sur la même fréquence.

A titre indicatif une paire de quartz taillés sur 10,150 MHz assurent une variation de fréquence de 50 kHz sur 10 MHz, une autre paire sur 14,100 MHz assurent également une variation voisine de 100 kHz avec en garantie une stabilité parfaite. Autre exemple cette paire de quartz sur 14 MHz fonctionnant en doubleur ont une variation de fréquence de

**FIGURE 1**

*VXO spécial.*



200 kHz sur 28 MHz avec toujours une stabilité parfaite.

Pour conclure, faire un émetteur-récepteur CW, DSB, BLU, devient un jeu d'enfant à construire, et pour corroborer nos propos, souvenez-vous du premier portable BLU sur 2 mètres l'IC-202 d'Icom avec son VXO et ses segments de 200 kHz. Nos amis japonais ont poussé plus loin leur expérimentation et arrivent actuellement à contrôler un VXO à 2 quartz sur plus de 250 kHz variation sur la bande des 14 MHz avec une dérive maximum de 200 à 300 Hz par heure, stabilité obtenue après quelques minutes, après mise sous tension.

## Origines historiques du VXO spécial

Le VXO spécial fut inventé dans les années 1980 par + JA0AS M. Shimizu et JH1FCZ M. Okubo. Suite à leurs nombreuses expérimentations, on retrouve trace de quelques nouvelles et communiqués sous la plume de JH1FCZ, dans un périodique japonais relatif aux QRP. Mais officiellement ce qui actuellement est considéré comme une invention est consigné dans un ouvrage japonais intitulé : « Textbook for Homebrew of Electronic circuit ».

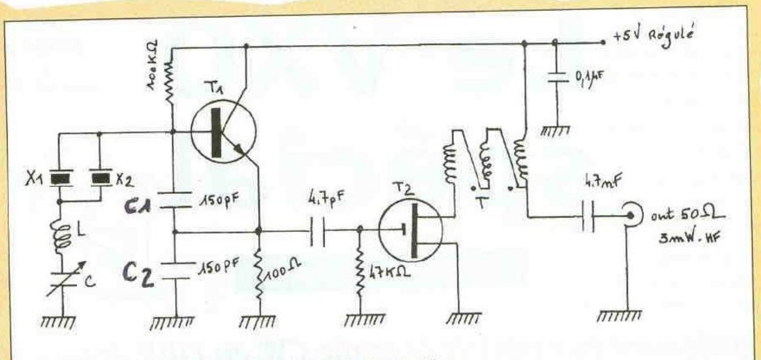
## Le schéma (figure 1)

**a)** Il est relativement simple, X1 et X2 sont respectivement des quartz HC6/U ou HC18/U utilisés sur leur fréquence fondamentale. Le choix de ces quartz est lié aux critères de fabrication et les montages courants de VXO spécial s'échelonnent dans une plage de fréquences entre 7 et 16 MHz suivant les données en notre possession (fréquence fondamentale, mais avec toujours la possibilité de doubler ou de tripler dans le circuit de sortie).

Une self L disposée en série avec notre paire de quartz est destinée à favoriser la résonance sur des fréquences plus basses que la valeur fondamentale qui est toujours plus élevée. Les valeurs de cette self ne sont pas critiques, mais l'expérience montre que 20 microhenrys sont une bonne valeur pour des quartz entre 10 et 15 MHz.

Le condensateur C c'est un condensateur variable assez sérieux pour assurer l'étalement de la bande à balayer, qui au choix des besoins sera attelé à un démultiplicateur ou sera en commande directe ; par contre, il peut être aussi ajustable suivant la destination de l'oscillateur, par exemple pour déterminer une fréquence fixe, un condensateur ajustable plastique sera parfait. La valeur de C n'est pas critique entre 50 et 150 pF selon les fonds de tiroirs.

**b)** Si la **figure 1**, qui représente le montage de base, reste utilisable pour l'oscillateur local d'un récepteur à conversion directe, nous conseillons en pratique la **figure 2**. Montage mieux adapté pour charger un circuit sous 50 ohms possédant un transistor à effet de champ comme étage séparateur et isolant parfaitement le VXO spécial. Lui donnant ainsi une plus large plage de variation de fréquence et une meilleure stabilité. L'alimentation sous 5 volts, n'est pas critique et sera récupérée sur un régulateur type 78L05. Si nous pouvons avoir C = 100 pF sur 7 et 10 MHz. Au-dessus de 14 MHz 50 à 60 pF sont des valeurs courantes.



L : 25 tours de fil 4/10e émaillé sur tore T-50-2 Amidon.
C : condensateur variable de 100 pF (pas critique).
T1 : 2N2222.
T2 : 2N4416 - MPF102 (pas critique).
T : trifilaire sur perle ferrite fil émaillé 1/10e mm.

*VX0 spécial : application pratique.*

**FIGURE 2**

## Réflexions d'un radioamateur à propos du VXO spécial

Pour terminer cet article, nous avons recueilli quelques commentaires de Peter Parker VK1PF spécialiste Australien des QRP-clubs à propos du VXO spécial.

Par rapport au VXO traditionnel à un seul quartz, avec deux quartz nous augmentons la variation de base de 40 à 200 %. La valeur de l'inductance L mérite quelques commentaires. À l'origine, j'ai essayé 22 microhenrys, ensuite je suis passé à 44 microhenrys sans résultats supérieurs.

Concernant après essai le quartz HC18/U ses performances sont supérieures au HC6/U la variation de fréquence est largement supérieure. En effet, sur 7 MHz avec 2 quartz HC18C/U j'obtiens une variation de fréquence de 27 kHz, avec un seul quartz 10 kHz sont un maximum. Autre exemple, sur 10 MHz avec 2 quartz HC18C/U la variation de fréquence est de 90 kHz. Pour terminer, j'ai testé 3 quartz identiques en parallèle, les résultats ne sont pas significatifs et je suis revenu aux deux quartz d'origine.

La conception du VXO spécial est vraiment révolutionnaire et simplifie énormément la fabrication des émetteurs-récepteurs portables, dont l'écueil principal était la stabilité du VFO dans les réalisations purement radioamateur.

Remarque : VK1PK alimente son montage, identique à la **figure 1**, en 12 volts.

## Conclusion

Une nouveauté simple et performante qui remet en question le VFO.

Pour les quartz, voyez les annonceurs de la revue, certains radioamateurs ont fait une liste qui n'est pas exhaustive des meilleures adresses dans la revue. Mais la CB et l'informatique restent une source inépuisable de quartz et certains, affectés en travail sur 30 à 50 MHz, sont le produit du 3e harmonique, donc à diviser par 3. Personnellement nous vous donnerons un tuyau, les dépanneurs CB possèdent de vieilles épaves, certains quartz sont intéressants à récupérer pour nos bandes amateurs (et gratuitement les filtres à quartz BLU, le quartz porteuse 10,695 MHz, etc.).

SUD AVENIR RADIO
À VOTRE SERVICE DEPUIS 1955...
Vous propose
STOCK RENOUVELÉ
SURPLUS MILITAIRES ANCIENS ET ACTUELS
❖ MESURES ÉLECTRONIQUES
❖ RADIOCOMMUNICATIONS
❖ TUBES RADIO
❖ COMPOSANTS PROS
22, BOULEVARD DE L'INDÉPENDANCE
13012 MARSEILLE
TÉL.: 04 91 66 05 89 - FAX: 04 91 06 19 80
SPC pub 02 99 42 52 73 11/98

# Le VXO spécial

Edition spéciale écrite par l'auteur pour le site « radio-amat.com » reprise de l'article
publié en décembre 1998 dans la revue R.REF
F6BCU -- Bernard Mourot

***Pratiquant par plaisir le trafic en CW en QRP depuis de nombreuses années, c'est au cours d'un échange de cartes QSL en direct, avec des stations japonaises, et faisant suite à quelques lignes de correspondance et d'informations concernant la description technique de nos stations CW-QRP émission/réception, qu'un de nos correspondants nous fit parvenir intentionnellement l'extrait d'un article d'une revue japonaise édité en langue anglais, datant d'une dizaine d'années.***

## Des informations intéressantes pour les adeptes de la CW en QRP

La lecture du contenu de cet article suscita fortement notre curiosité et d'autres courriers furent échangés avec nos correspondants japonais. D'autres confirmations techniques vinrent nous éclairer sur une certaine activité radioamateur chez les radioamateurs du « **Soleil Levant** ». Ils se sont regroupés en CW, QRP Club et « Hombrewer ».
Ce sont les champions du bricolage, des tours de mains, et les spécialistes de la récupération. Refusant de monter en puissance, 3 Watts HF sont un maximum, c'est le moyen le plus sûr pour éviter de parasiter les télévisions avec trop de HF. Ce sont les adeptes inconditionnels de la CW, constructeurs de mini-émetteurs-récepteurs BLU ou DSB, ne reniant rien à la radio et à ses sources s'ils pratiquent de la CW, n'oublient pas pourtant de faire de l'amplitude modulée. Ils trafiquent sur 50, 21, 14, 10 et 7 MHz . Leur technologie électronique est simple, juste ce qu'il faut. S'ils se servent du circuit imprimé, ils savent aussi détourer des pistes à la fraise miniature sur l'époxy ou encore câbler avec des cosses et des fils volants, et ce qui est paradoxal ils allient les trois techniques.

**Les points positifs à relever**
En technique radioamateur, ils ont su :

- Développer des montages simples, tels qu'une liaison basse impédance 50 ohms entre les étages.
- Adapter la technique de la large bande dans les amplificateurs HF en émission ou en réception.
- Utiliser à outrance des perles en ferrite pour la confection de transformateurs bon marché et originaux dans leur conception.
- Sélectionner des transistors bon marché à prix QRP en réception comme le 2N2222 ou le 2N3904 qui sont rois.
- Sélectionner en émission des transistors de CB comme le 2SC1969 qui sur 50 mhz.est un excellent amplificateur de puissance.
- Maîtriser les mélangeurs à diode et le changement de fréquence.
- Fabriquer des filtres à quartz en échelle très simples et performants avec des quartz grand public qui d'ailleurs sont disponibles en France.

Leur passion : c'est la radio en expérimentant, en contactant des amis, en faisant la promotion de leur technique. Le paradoxe : bien qu'habitant le pays où le produit commercial est roi avec « Yeasu, Icom » entre autre, ils ont su s'affranchir d'une telle tutelle commerciale, rester indépendants, perdurer et se faire connaître.

Et comme nous le déclarons autour de nous et au « Radio-Club de la Ligne bleue » être amateur c'est rester simple et vivre dans l'attente du QSO surprise qui se mérite par le trafic et sa compétence d'opérateur. Mais chercher d'avance des listes sur Internet, pour du DX à la Carte, et se faire en douce les rendez-vous d'avance pour les concours (notamment sur la lune), est-ce encore être radioamateur ( si on est aussi tricheur) ??

## La nouveauté

Ce qui principalement a retenu notre attention pour une innovation certaine et ouvrant pour l'avenir le moyen de remplacer l'oscillateur à fréquence variable **« VFO »**, sans pour autant faire un synthétiseur avec toutes les difficultés d'une **« usine à gaz »** :

***C'est un nouveau type de VXO qui utilise 2 quartz en parallèle, taillés sur la même fréquence et dont le boîtier est identique ( HC18U, HC6U ou autre).***

A titre indicatif une paire de quartz taillés sur 10,150 mhz. assurent une variation de fréquence de 50 KHz sur 10 mhz. Une autre paire de quartz sur 14.100 mhz. assurent également une variation voisine de 100 KHz avec en garantie une stabilité parfaite. Autre exemple cette paire de quartz sur 14 mhz.fonctionnant en doubleur ont une variation de fréquence de 200 KHz sur 28 mhz. avec toujours une stabilité parfaite.

Pour conclure, faire un émetteur-récepteur CW, DSB, SSB, devient un jeux d'enfant à construire, et pour corroborer nos propos, souvenez vous du premier portable SSB sur 2 mètres « l'Icom 202 » avec son VXO et ses segments de 200 KHz. Nos amis japonais ont poussé plus loin leur expérimentation et arrivent à contrôler actuellement un VXO à 2 quartz sur plus de 250 KHz ( variation dans la bande des 14 MHz). avec une dérive maximum de 200 à 300 Hz par heure. Stabilité obtenue après quelques minutes, après mise sous tension.

## Origines historiques du VXO spécial

D'après les documents en notre possession, le VXO spécial fut inventé dans les années 1980 par JA0AS M.Shimizu (silent key) et JH1FCZ M. Okubo. Suite à leurs nombreuses expérimentations, on retrouve trace de quelques nouvelles et communiqués sous la plume de JH1FCZ dans un périodique relatif au QRP. Mais officiellement ce qui actuellement est considéré comme une invention, est consigné dans un ouvrage japonais intitulé : « Textbook for Homebrew of Electronic circuit ».

### *Le Schéma (figure 1 et 2)*

a) Il est relativement simple : X1 et X2 sont respectivement des quartz HC6U ou HC18U utilisés sur leur fréquence fondamentale. Le choix de ces quartz est lié aux critères de fabrication et les montages courants s'échelonnent dans une plage de fréquence entre 7 et 16 Mhz., suivant les données en notre possession ( en fréquence fondamentale). Mais la possibilité de doubler ou de tripler dans le circuit de sortie serait envisageable.

Une self **L** disposée en série avec notre paire de quartz est destinée à favoriser la résonance sur des fréquences plus basses que la valeur fondamentale qui est toujours plus élevée ( principe du VXO). Les valeurs de cette self ne sont pas critiques, mais l'expérience démontre que 20 micro-Henry sont une bonne valeur pour des quartz entre 10 et 15 MHz. ( ultérieurement 10 micro-Henry s'avèrent parfait sur 14mhz.)

Le condensateur **C** est un condensateur variable assez sérieux pour assurer l'étalement de la bande à balayer, qui est au choix des besoins sera attelé à un démultiplicateur ou sera en commande directe. Par contre, il peut être aussi ajustable suivant la destination de l'oscillateur, par exemple pour déterminer une fréquence fixe un condensateur ajustable sera parfait. La valeur de **C** n'est pas critique entre 50 et 150 pF selon les fonds de tiroirs.

b) Si la **figure 1**, qui représente le montage de base, reste utilisable pour l'oscillateur local d'un récepteur à conversion directe, nous conseillons et préférons en pratique la **figure 2,** montage d'origine japonaise mieux adapté pour charger un circuit sous 50 ohms ; possédant un transistor à effet de champ comme étage séparateur et isolant parfaitement le VXO spécial. Le fait de bien isoler le VXO, confère une plus large variation de fréquence et une meilleure stabilité sur les points de variation maximum.
L'alimentation sous 5 volts n'est pas critique et sera récupérée sur un régulateur type 78L05. Si nous avons C = 100 pF sur 7 et 10 MHz. Au- dessus de 14 mhz. 50 à 60 pF sont des valeurs courantes.

**Détail des composants de la figure 2**

L : 25 à 40 tours fil 3/10$^{ème}$ émaillé sure tore T5O-2 ( Amidon)
C : Condensateur variable 100 pF ( pas critique)
T1 : 2N2222-2N3904
T2 : 2N4416-MPF102-J310 (pas critique)
T : Transformateur trifilaire sur perle en ferrite, fil émaillé 1/10$^{ème}$
X1 et X2 :
2 quartz identiques de même fréquence, sous même boitier, de même fabrication
C1, C2 :
Condensateurs NPO de 150 pF

## Réflexions d'un radioamateur à propos du VXO spécial

*Pour terminer cet article, nous avons recueilli quelques commentaires de P.Parker VK1PF spécialiste australien des QRP-Clubs à propos du VXO spécial.*

« Par rapport au VXO traditionnel à un seul quartz nous augmentons la variation de base de 40 à 200 %. La valeur de l'inductance L mérite quelques commentaires. A l'origine, j'ai essayé 22 micro-henry sans résultats supérieurs. Concernant après essais le quartz HC18U, ses performances sont supérieures au HC6U ; la variation de fréquence est largement supérieure.

En effet, sur 7mhz. avec 2 quartz HC18C j'obtiens une variation de fréquence de 27 KHz. ; avec un seul quartz 10 KHz sont un maximum. Autre exemple sur 10 MHz. avec 2 quartz HC18U la variation de fréquence est de 90 khz. Pour terminer, j'ai testé 3 quartz identiques en parallèle, les résultats ne sont pas significatifs et je suis revenu aux 2 quartz d'origine.

La conception du VXO spécial est vraiment révolutionnaire et simplifie énormément la fabrication des émetteurs – récepteurs portables, dont l'écueil principal était la stabilisation du VFO dans les réalisations purement amateur ». ( remarque : VK1PK alimente son montage identique à la figure 1 en 12 volts.)

## Conclusion

Le VXO spécial est une nouveauté simple et performante qui remet en question le VFO.

Pour les quartz voyez les annonceurs de composants électroniques. Les revues de presse et associatives de radio retiennent de bonnes adresses. Mais la CB et l'informatique restent une source inépuisable de quartz. Attention certains quartz notamment les 26 et 27MHz. de la CB et d'autres sur 40 et 50 MHz. sont le produit du 3$^{ème}$ Harmonique. Donc diviser par 3 la fréquence affichée pour obtenir la fondamentale. Personnellement nous vous donnons un tuyau, les dépanneurs de CB possèdent de vieilles épaves, certains quartz sont intéressants à récupérer pour nos bandes amateurs ( et gratuitement les filtres à quartz BLU, et le quartz porteuse 10.695 MHz. etc…).

Article réécrit pour « amat-radio.com » le 8 janvier 2002
F6BCU Bernard MOUROT Radio-Club de la « Ligne bleue » Remomeix/Vosges

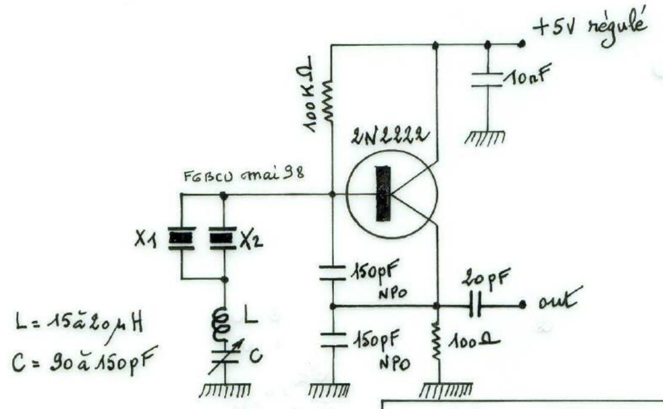

+5V régulé
10nF
100KΩ
2N2222
F6BCU mai 98
X1
X2
150pF
NPO
20pF
out
L
C
150pF
NPO
100Ω
L = 15 à 20 µH
C = 90 à 150pF

FIGURE 1

VXO SPECIAL

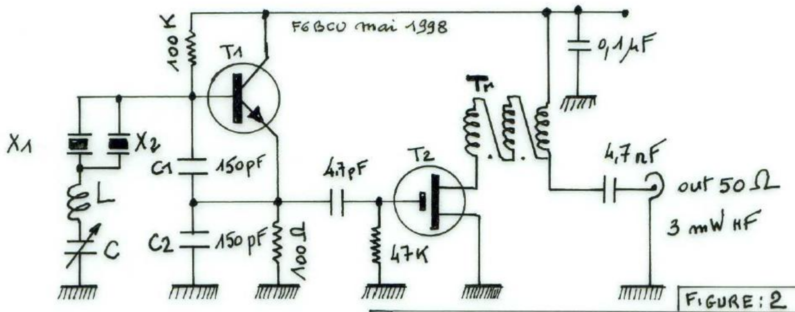

100 K
F6BCU mai 1998
T1
0,1µF
Tr
X1
X2
C1
150pF
47pF
T2
4,7nF
out 50 Ω
3 mW HF
L
C
C2
150 pF
100Ω
47K

FIGURE : 2

VXO SPECIAL - APPLICATION PRATIQUE

DÉTAIL des COMPOSANTS FIGURE : 2

L : 25 à 40 tours fil 3/10e émaillé sur tore T 50/2 (amidon)
C : Condensateur variable 100 pF ( pas critique)
T1 : 2N2222 , 2N 3904
T2 : 2N 4416 , MPF 102 , 2N 319
Tr : Transformateur trifilaire sur perle en ferrite 3 spires fil 1/10 émaillé

X1, X2 : Quartz de fréquence identique, même boitier
C1, C2 : Condensateurs NPO de 150 PF ou 100 pF + 47 pF en //

**Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. ( Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)**

**Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur.**

**Nouvelle édition du 15 mai 2003**
**Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100**
**RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE ( association 1901 de Fait)**

---

# LE VXO SPÉCIAL

Par Bernard F6BCU R.C. de la Ligne bleue des Vosges

Cette article est la suite d'une parution en décembre 1998 dans la revue Radio-REF. Désormais comme nous l'avions déjà précisé, notre littérature radio est réservée à l'UNION des RADIO-CLUBS. C'est la manifestation d'un soutien inconditionnel de notre part à l'association.

Nous diffusions à l'époque une information qui nous était venue du Japon, concernant le **VXO spécial** à 2 quartz . Nous tenons tout particulièrement à remercier ici F8ANT M. Alain Mayeux qui nous a fait parvenir une documentation spécifique sur les VXO à quartz et à résonateurs céramique et notamment cet article sous la plume de 7N3WVM qui s'est penché tout particulièrement sur l'étude expérimentale d'un VXO à 2 quartz sur 14 MHz. S'il est appelé super VXO avec son schéma d'origine, schéma repris dans un excellent article intitulé « Quartz » de F8ANT dans R.REF de décembre 2000, nous avons apporté quelques modifications substantielles au schéma d'origine et nous conserverons ce nom de *VXO spécial*.

A propos du ***VXO spécial***, nous avons déjà réalisé dans les années 1999 et 2000 sa construction. Nous vous présentons un modèle qui fonctionne fort correctement et qui est l'une des parties d'un ensemble formant **« un récepteur 144 à 144.600 MHz à conversion directe »**. Mais une série de travaux et d'expérimentations nous ont permis de faire apparaître un phénomène encore plus spectaculaire que le VXO spécial à 2 quartz. D'ailleurs une partie du schéma et les valeurs des composants proposées sont issues de ces travaux d'expérimentations .

Dans une correspondance adressée à F8ANT, M.Alain Mayeux, nous lui faisions part d'un de nos montages, un VXO 9 MHz à un seul quartz ( quartz d'origine 27 MHZ mais overtone 3) dont le ΔF obtenu était supérieur à 25 KHZ. Ce VXO 9 MHz, pilotait la 1$^{ère}$ version d'un récepteur à conversion directe de 144 à 144.400 MHz réalisé en mars 2001.

***A propos de ce nouveau montage VXO à un quartz qui fera aussi l'objet d'un futur article*** **:**

*Voici quelques précisions :*

*Avec un seul quartz HC 18 du commerce de 19.662 MHz la variation de fréquence obtenue est de + de 150 KHz. Par souci de reproductibilité, et pour suppléer à la rareté du CV à air, le remplacement par une diode Varicap BB112 sous environ 8.5 volts a été étudié. La variation de fréquence, n'est que de 80 Khz ; mais ceci est du à la forte capacité résiduelle de la diode varicap . La stabilité reste qualité XTAL. Mais avec le quartz 19.662 MHz mélangé avec du 10.240 Mhz (quartz du commerce à 10 Fr. ), nous obtenons une variation de 240 KHz sur 10 mètre ( bandes des 28 MHz) pour une couverture de 27.920 à 28.160 MHz. Avec un autre quartz commutable de 10.160 MHz ( origine C.B). Le segment 28.140 à 28.380 est complémentaire. Cette couverture est très intéressante car elle permet de concevoir un récepteur à conversion directe ou un transceiver simple conversion directe + DSB émission, à destination hyper-fréquences, notamment sur 1296, 2304 MHz, et 5.7 ou 10 GHz.*

*La construction sera purement OM, la commande de variation de fréquence sera exécutée par un potentiomètre multi-tours.*

***Le calcul*** : *variation de fréquence mesurée (19.543 à 19.623) – 10.240= 9.303 à 9.383 MHz*
*Multiplié par 3 = 27.920 à 28.160 MHz avec ΔF= 80 KHz X 3 = 240 KHz*

---

# **Le VXO SPÉCIAL** (Figure1)

Nous attirons toute suite votre attention concernant les quartz utilisés. Il faut qu'ils soient absolument identiques, de même marque, presque issus d'une même fabrication, en général une fois sur deux le VXO SPÉCIAL n'a pas fonctionné . La figure 1 indique clairement le montage la tension est de 5 volts . Toutes les valeurs des composants ont été déterminée après divers essais.

Les 2 quartz sont chose rare choisis et disponibles commercialement dans la bande des 20 mètres sur la fréquence de 14.318 MHz. (pour 10 Fr. environ). Une précision toutefois tous les composants y compris les transistors sont de qualité CMS à l'exclusion des quartz ( HC18), des bobinages et des CV ; le régulateur est le LM317 (CMS 100mA).

## LE SCHEMA

D'origine le VXO fonctionne sur un seul étage oscillateur T1 et T2 a fonction d'étage séparateur apériodique et sort sur un transformateur à ferrite . Personnellement, nous préférons sortir sur un étage accordé sur la fréquence du Quartz, mais juste amorti par une résistance de 2.2K pour manifester quand même une faible résonance sans auto-osciller. Malgré la faible tension d'alimentation 5 volts, le signal de sortie est mesurable en fondamentale l'harmonique 2 largement atténuée.

**Constatations** :

- avec un seul quartz la variation de fréquence est au maximum de 15 à 20 Khz,
- avec deux quartz nous passons à 75 KHz tout en conservant la stabilité XTAL sur harmonique 10 la dérive n'est que de 300 Hz / heure.
- L'accord de L3,CV2 sur 14 MHZ est très flou mais perceptible.
- La variation de Fréquence est de14.245 à 14.320 MHz.
- L'amortissement d'une valeur judicieuse de la self L1 par une résistance R de 10 K.
  Contribue au fort ΔF ( 75 KHz) ainsi que la valeur de 10 µH de L1.

Remarque : Les travaux de l'OM japonais 7N3WVN portent sur le choix expérimental de L1 et de R (ici 10K). Il obtient plus de 300 KHz de ΔF, mais la stabilité selon nos mesures n'est pas parfaite sur la fréquence fondamentale, d'ailleurs il le constate.

***Nous dirons ceci** : il faut mettre les capots des « XTAL » à la masse pour un bon ΔF. La self L1 réagit capacitivement à la proximité du capot du XTAl ( le ΔF en dépend aussi), ainsi que l'approche de toute plaquette métallique de L1. En fait travailler expérimentalement sur L1 est certainement l'ouverture à piocher. Par contre mettre dans un coffret blindé bien hermétique le VXO améliore considérablement la stabilité surtout en VHF et UHF dans l'exploitation des harmoniques du VXO.*

**Perspectives techniques** :

- Utilisation du VXO SPECIAL pour un récepteur à conversion directe phonie sur 14 MHz ou un mini- transceiver modulé en DSB.
- Doubler sur 28 MHz pour un récepteur à conversion directe ou un mini transceiver DSB ( 28.490 à 28.640 MHz).

- Mélanger le 28.500 avec du 7.500 MHz . On obtient facilement du 36 MHz ou du 21 MHz ( pour faire Un RX ou TRX CW sur 15 m). Mais seul le 36 MHz sera retenu : 36 X 4 = 144 MHz
- Nous avons là, un VXXO (VXO + XTAL) capable de piloter de 144 à 144.600 notre 2ème version de récepteur à conversion directe sur 144 MHZ.

La figure 2 donne le schéma du doubleur de fréquence sortie 28.500 MHz et up, qui est alimenté normalement de 10 à 16 volts.

## Implantation et construction :

Les figures 3 et 4 renseignent sur l'implantation des composants CMS et le choix des pistes à détourer au « Drémel » ( voir l'article précédent 'Câblage en CMS'). Les pistes sont à l'échelle 1.5/1. Mais vous pouvez construire aussi avec des composants standards sans problème sur les pistes données à l'échelle 1.5/1.

### « DATA » des composants :

L1 : self surmoulée 10 µH
Xtal : 2 X 14.318 MHz
T1et T2 : 2 x 2N2222 CMS

L4 : 1 spire sur L4 côté masse

CV1 : Cv de récupération de BCL
Capacité 250 à 350 pF
( pas critique)

7805 ou LM317 : régulateur 5 V.

Résistances et condensateurs CMS
(voir figure 1 et 2).

L2 : self surmoulée 4µH
*: condensateurs NPO 47 pF ( 5 pièces)
L3 : mandrin Ø 6 mm + noyau
20 spires jointives fil émaillé 3/10
L5 : mandrin Ø 6 mm + noyau
12 spires jointives fil émaillé 3/10

CV2, CV2 : Cv ajustable plastique rouge 90 Pf
Epoxy : simple ou double face de
5 x 15 cm environ.

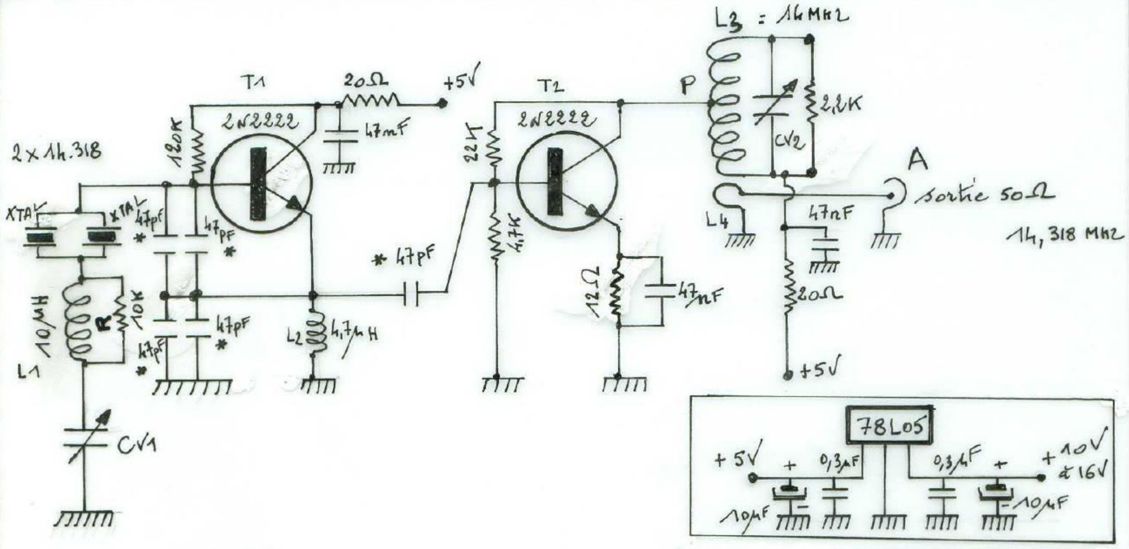
### Contrôles et Mesures :

Vous pouvez facilement écouter sur votre récepteur le signal généré par le VXO sur 14 et 28 MHz. et au S/mètre accorder L3 et L5 au maximum de signal reçu.

## Conclusion :

Un montage relativement simple, mais qui permet beaucoup d'applications avec la stabilité XTAL en HF, VHF, UHF, avec une ouverture pour l'émission et la réception SHF à prix QRP, notamment pour réaliser un RX ou un TRX om.
Démontrant que le VXO est très intéressant à bidouiller et que « si le VXO , super VXO est quasiment inconnu en France » propos très juste de F8ANT, les quelques applications pratiques décrites dans ces lignes tout en restant simple, avec peu de moyens techniques, laissent bien loin derrière « l'usine à gaz » qu'est un synthétiseur de fréquences.

Bernard MOUROT F6BCU 8 juin 2001.

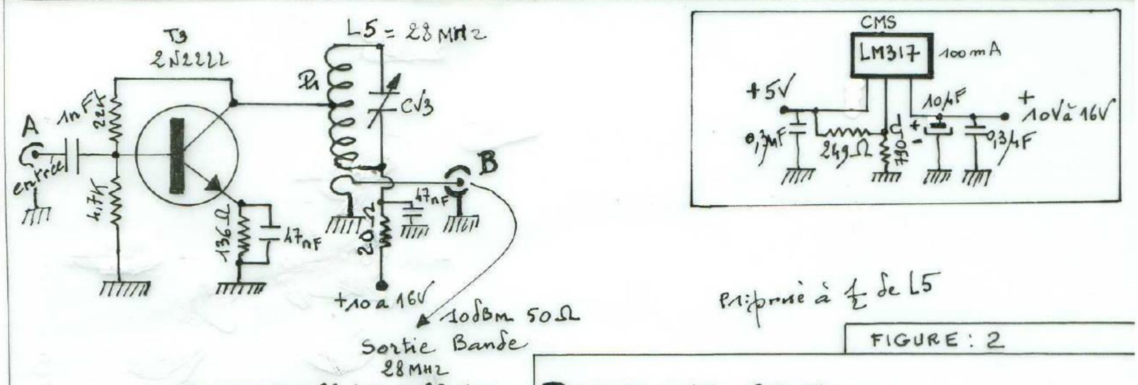

T1
2N2222
20Ω
+5V
47nF
120K
2 x 14.318
XTAL
XTAL
47pF *
47pF *
47pF *
47pF *
10K
R
10µH
L1
L2
4,7µH
* 47pF
CV1
T2
2N2222
22K
4,7K
12Ω
47nF
L3 = 14 MHz
P
2,2K
CV2
L4
47nF
A
Sortie 50Ω
14,318 MHz
20Ω
+5V
78L05
+5V
+
0,1µF
0,1µF
+
+10V à 16V
10µF
10µF

P : Prise a 1/2 de L3

* Condensateur NPO ou mica argenté

FIGURE : 1

VXO SPÉCIAL modifié F6BCU mars 2001

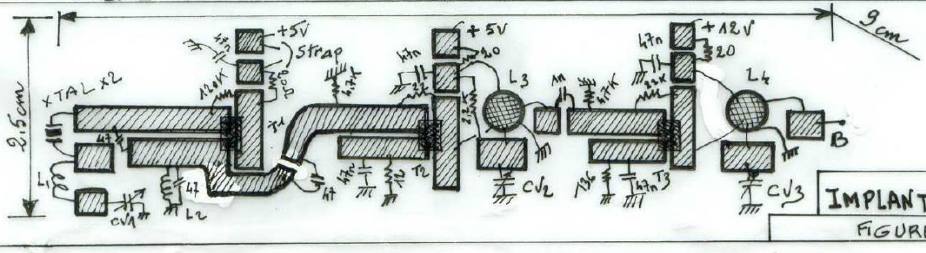

T3
2N2222
A
1nF
22K
entrée
4,7K
136Ω
47nF
L5 = 28 MHz
P1
CV3
B
47nF
20Ω
+10 a 16V
10dBm 50Ω
Sortie Bande
28 MHz
CMS
LM317
100mA
+5V
0,1µF
249Ω
470Ω
10µF
+10V à 16V
0,1µF

P1 prise à 1/2 de L5

FIGURE : 2

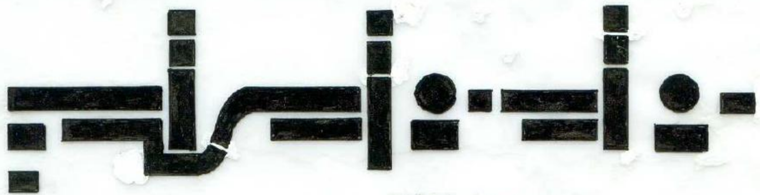
COUVERTURE : 28.490 à 28.640 MHZ
ΔF = 150 KHZ

DOUBLEUR 28.5 MHZ


9 cm
2,5 cm
XTAL X2
+5V
Strap
120K
47
T1
L1
CV1
L2
47n
+5V
20
L3
CV2
T2
12
22K
4,7K
47n
+12V
20
L4
B
T3
136
CV3

IMPLANTATION

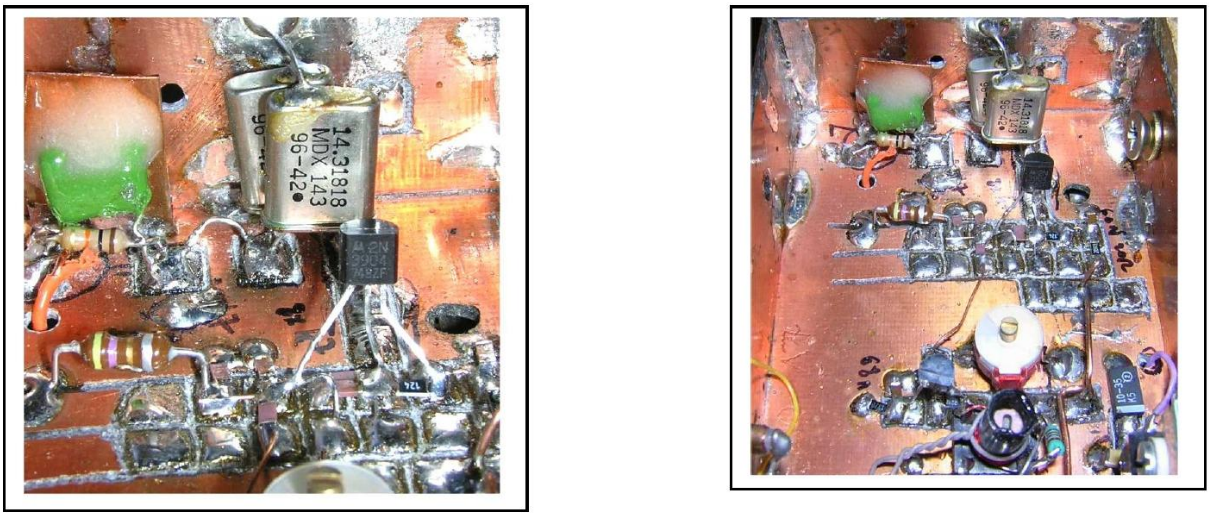
FIGURE : 3



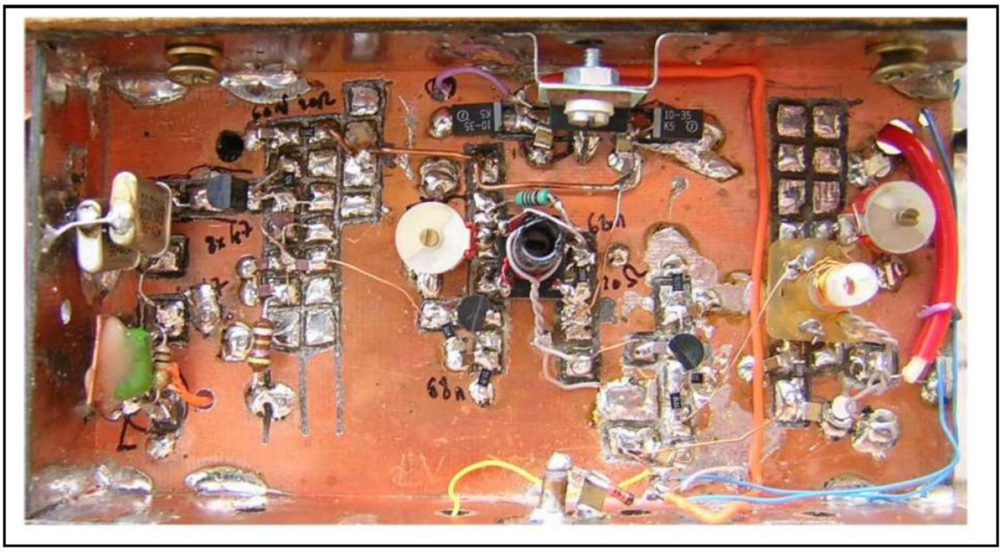
F6BCU MAI 2001

PISTES : échelle 1,5/1

FIGURE : 4



**Les 2 quartz 14.318 KHz**



**Super VXO doubleur sur 28.636 KHz**

**Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. ( Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)**

**Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur.**

**Nouvelle édition du 15 mai 2003**
**Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100**
**RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE ( association 1901 de Fait)**

# LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
# *LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR*

## Applications des Super VX0

## 1ère partie

# Super VXO 22 MHz

**par F6BCU du Radio-club de la Ligne bleue des Vosges**

*La revue associative Radio-REF éditait en décembre 1998 sous notre plume un article relatif au « **super VXO** » ou **« VXO spécial »** ; certainement le premier article du genre informant la communauté radio-amateurs française de ce montage typique d'invention japonaise.*
*Si la simplicité du schéma est remarquable et l'application séduisante, il est difficile de trouver l'application type pour ce genre de montage car les quartz à utiliser d'une valeur bien spécifique et rigoureusement identique sont rares, bien qu'il existe sur le marché des quartz d'horloges d'ordinateurs et de grandes quantités de valeurs de fréquences disponibles au dessus de 7 MHz.*

*Encore une fois le hasard fit bien les choses et nous avons enfin trouvé la fréquence du quartz qui convient exactement pour l'utilisation rationnelle de notre construction avec des valeurs bien précises et des talons de fréquences en harmonie avec celles allouées aux bandes radioamateurs.*

## Le quartz 22.118 MHz

Cette valeur existe depuis de nombreuses années dans les catalogues des revendeurs mais n'avait jamais retenu notre attention et un jour arriva qui fut le bon : cette valeur était très intéressante pour notre futur projet.

Si les Super VXO se cantonnent vers 15 à 16 MHz pour l'expérimentation, expérimenter avec une paire de quartz 22.118 était très tentante, pour plusieurs motifs :

- Obtenir un début de bande en valeur ronde de zéro ( 14.000, 18.000, 28.000 etc.)
- Bénéficier d'une véritable variation de fréquence d'au moins 100 KHz avec une bonne stabilité.
- Eventuellement descendre un peu en dessous de la fréquence zéro pour avoir de la marge.

Bien souvent dans l'expérimentation la réussite est faible. Pour une fois la chance joua en notre faveur et nous avons obtenu 150 KHz de variation de fréquence :

de 21.960 à 22.110 KHZ ou de 21,960 MHz à 22,110 MHZ.

L'application qui nous intéresse est l'utilisation de la bande de fréquences de :

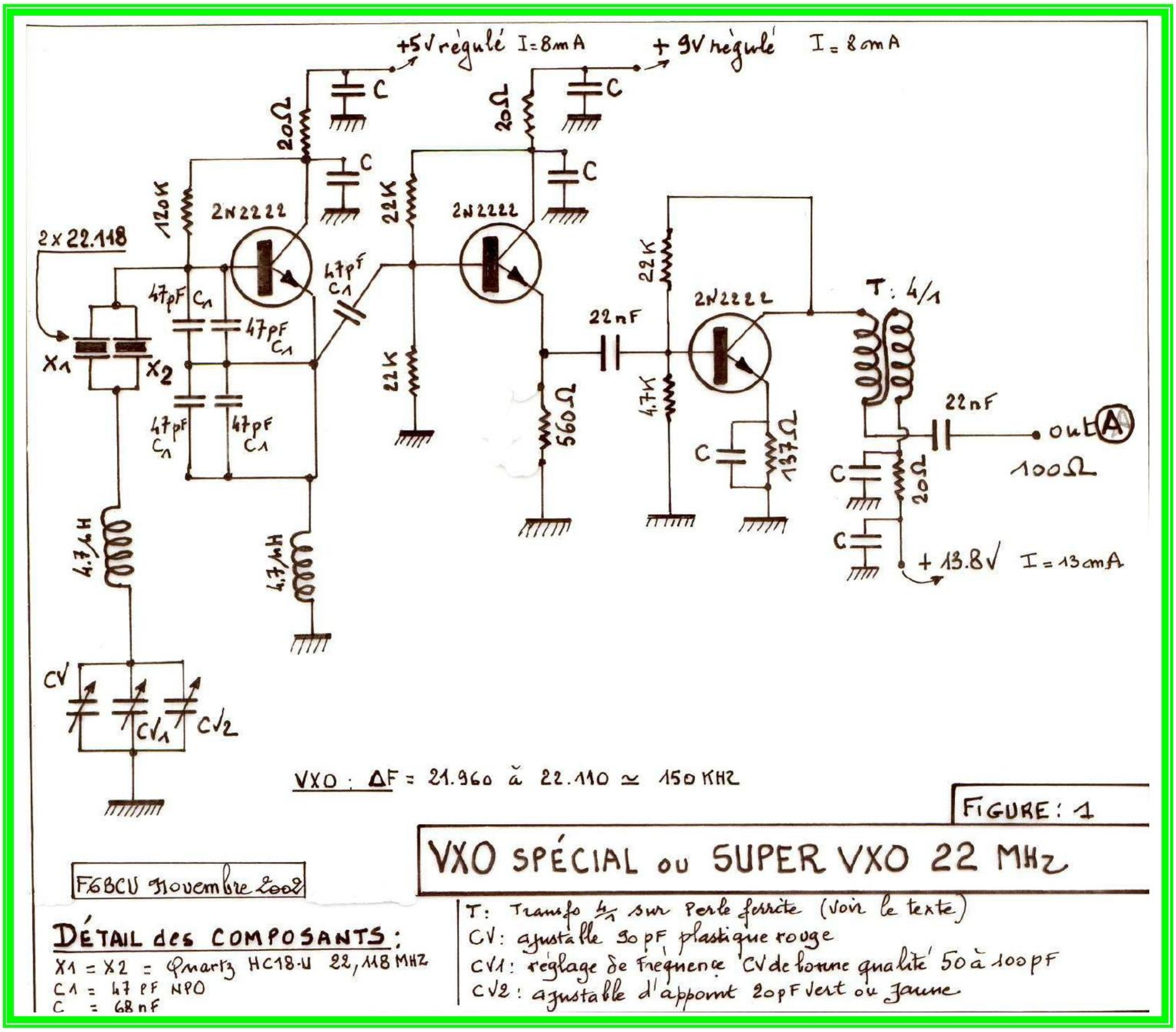

+5V régulé I=8mA
+ 9V régulé I = 8mA
C
20Ω
120K
2N2222
22K
2x 22.118
47pF C1
47pF C1
X1
X2
47pF C1
47pF C1
4.7µH
4.7µH
22nF
4.7K
560Ω
137Ω
T: 4/1
22nF
out A
100Ω
+ 13.8V I = 13mA
CV
CV1
CV2
VXO : ΔF = 21.960 à 22.110 ≃ 150 KHz
F6BCU Novembre 2002
DÉTAIL des COMPOSANTS :
X1 = X2 = Quartz HC18-U 22,118 MHZ
C1 = 47 PF NPO
C = 68 nF
T: Transfo 4/1 sur Perle ferrite (voir le texte)
CV: ajustable 30 pF plastique rouge
CV1: réglage de fréquence CV de bonne qualité 50 à 100 pF
CV2: ajustable d'appoint 20pF vert ou jaune

FIGURE : 1

VXO SPÉCIAL ou SUPER VXO 22 MHz

Le schéma se rapproche de celui que nous avions inséré dans notre article de 1998 dans la revue Radio-REF. C'est le montage d'origine celui du super VXO et il autorise les variations de fréquences confirmées dans les lignes précédentes.

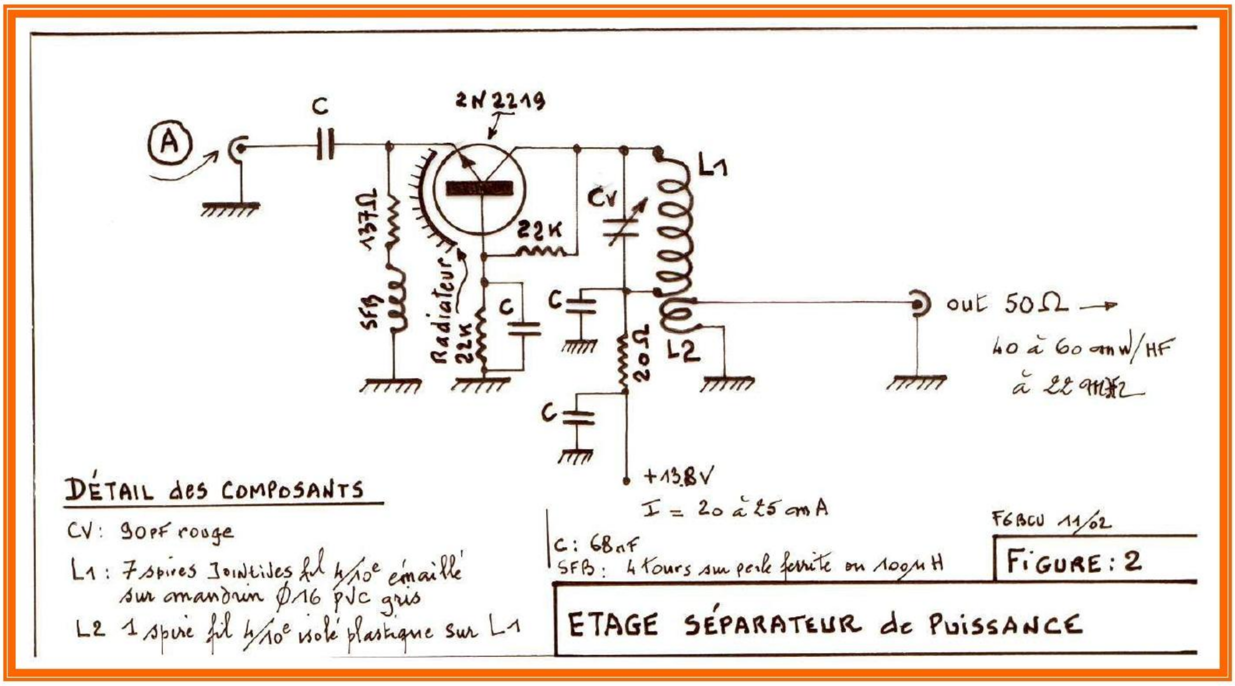
Dans beaucoup de nos montages nous avions préconisé l'utilisation de la capacitance de diodes diverse ( diodes Varicap, jonction base émetteur de transistors ), tous les moyens électroniques et pratiques pour pallier aux difficultés d'approvisionnement en condensateurs variables.

A l'évidence, seul le condensateur variable sera retenu ; quant à la valeur de la self en série avec les quartz, 4.7 µH est la meilleure valeur. La tension d'alimentation sera régulée sous 5 volts.

La suite du montage est classique avec 2 étages séparateurs dont le premier sort sur l'émetteur et est régulé sous 9 volts. Tel que présenté figure 1, pour un récepteur et attaquer un mélangeur à diodes genre MD 108, le schéma est correct.

*Mais dès que l'on veut faire émission et réception dans l'usage transceiver nous conseillons le schéma figure 2.*

## Etage séparateur (figure 2)


A
C
2N 2219
137Ω
SFB
Radiateur
22K
22K
C
C
CV
L1
L2
20Ω
C
out 50Ω →
40 à 60 mW/HF
à 22 MHz
+13.8V
I = 20 à 25 mA
DÉTAIL des COMPOSANTS
CV: 90pF rouge
L1 : 7 spires Jointives fil 4/10e émaillé sur mandrin Ø16 PVC gris
L2 1 spire fil 4/10e isolé plastique sur L1
C : 68nF
SFB : 4 tours sur perle ferrite ou 100µH
F6BCU 11/02
FIGURE : 2
ETAGE SÉPARATEUR de PUISSANCE

L'étage séparateur de puissance accordé sur 22 MHz, figure 2 a déjà été décrit dans un autre montage ( transceiver QRP 20m de 6 watts HF –6$^{ème}$ partie ). Nous rappellerons qu'il est du à la communication du schéma par F5TN et qu'il est d'origine DRAKE. Un radiateur est nécessaire sur le 2N 2219 car il chauffe un peu.
Cet article a été rédigé en novembre 2002 et un exemplaire du VXO fonctionne correctement il pilote un petit transceiver QRP 20 m CW et fera l'objet d'une prochaine description.

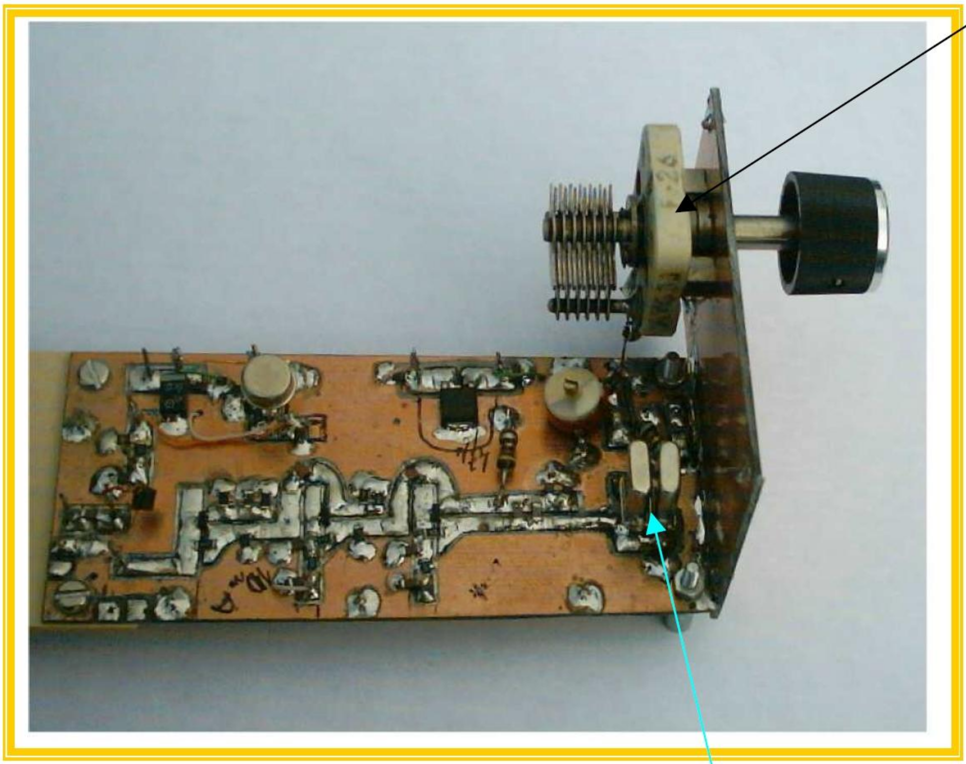
## Conclusion :

Un montage simple avec peu de composants câblés sur circuit époxy double face, la face inférieure cuivrée est le plan de masse, d'une stabilité étonnante qui varie de 100 KHz sans problème et demande seulement l'utilisation d'un condensateur variable de très bonne qualité sans jeu.

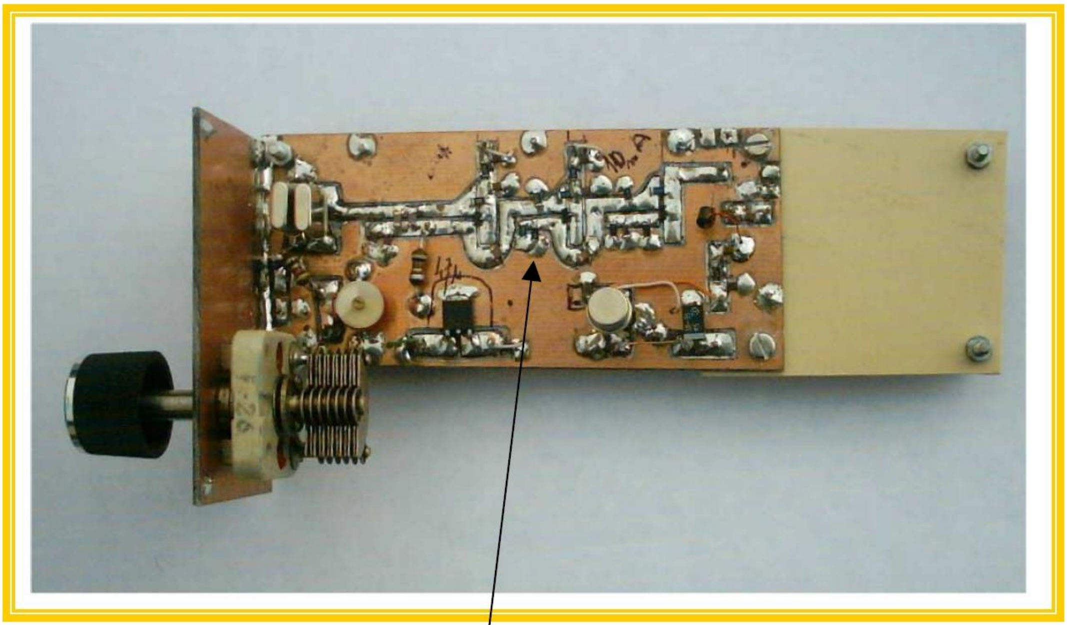
*Dans la 2$^{ème}$ partie nous traiterons du super VXO avec une paire de quartz 7.030 KHz (bande 40m) La variation de fréquence est de 30 KHz par multiplication harmonique on couvre le 20, 15, 10m avec une excellente stabilité.*

Voici à la fin de l'article quelques photographies de l'auteur illustrant le super VXO 22 MHz ; elles valent toutes les explications complémentaires de la construction.

**CV aréna de 50 pF**

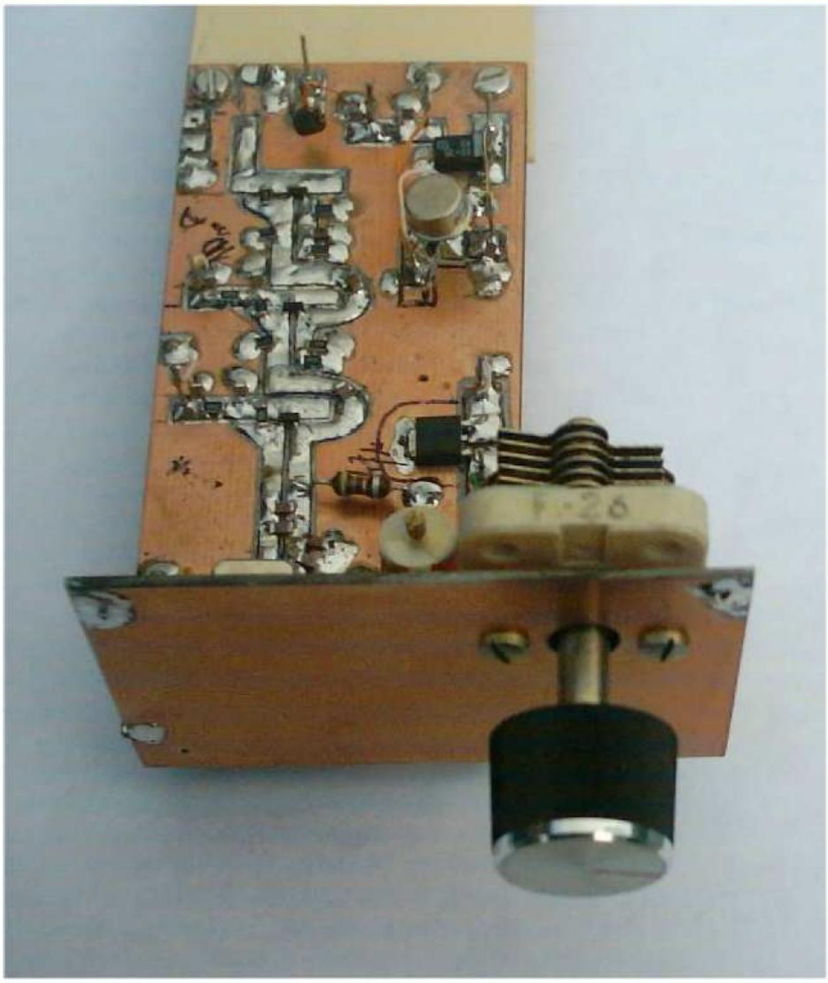


Les 2 quartz en //



**Le super VXO 22 Mhz**

## Câblage et implantation en composants CMS



**Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. ( Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)**

**Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur**
**Nonobstant toute clause contraire.**

**Nouvelle édition du 13 juillet 2003**
**Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100**
**RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE ( association 1901 )**

# LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
# *LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR*

## Applications des Super VX0

## 2ème partie

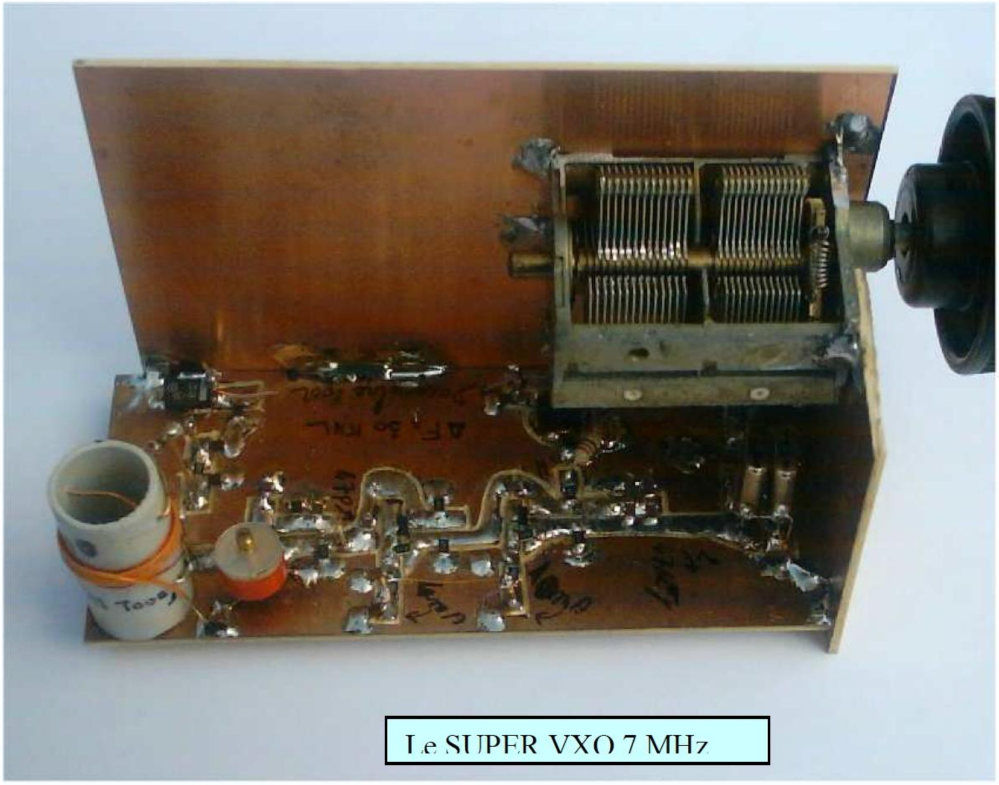
# SUPER VXO 7 MHz

**par F6BCU du Radio-club de la Ligne bleue des Vosges ( décembre 2002 )**

Le radioamateur qui bricole n’est jamais rassasié de trouver un tour de main et une quelconque amélioration à tout montage électrique ou électronique. A la recherche du fameux quartz HC 18 de 7.030 KHz, fréquence d’appel des QRP/CW sur 40 mètres, dont tout le monde parle et dont les descriptions de mini-émetteurs QRP/CW ne manquent pas d’user à tour de bras, la réponse à la question sur la disponibilité du fameux quartz de 7.030 chez : « DAHMS-ELECTRONIQUE» à STRASBOURG (67) nous est venue par un membre du club « amat-radio ».

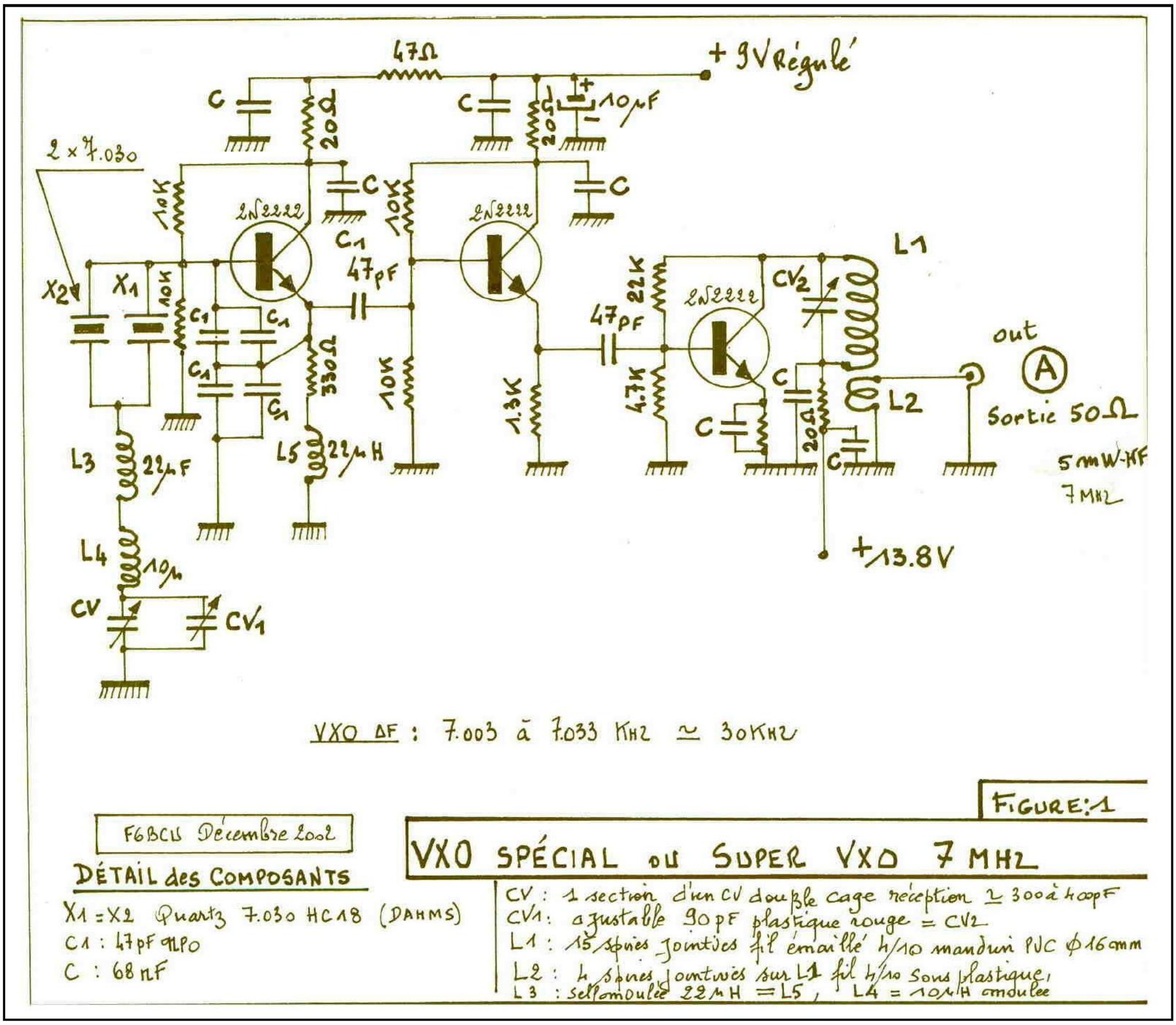
En possession de ces 2 quartz identiques de même marque, centrés sur 7.030 KHz la construction d’une maquette sur un « SUPER VXO 7 MHz » fut entreprise.

## Voici la réalisation :



Le SUPER VXO 7 MHz

# Le Schéma (figure : 1)


47Ω
+ 9V Régulé
C
20Ω
20Ω
10µF
C
2 × 7.030
10K
2N2222
C1
47pF
X2
X1
10K
C1
C1
C1
C1
330Ω
10K
2N2222
1.3K
L3
22µF
L5
22µH
L4
10µ
CV
CV1
47pF
22K
4.7K
2N2222
CV2
L1
L2
C
C
20Ω
C
out
A
Sortie 50Ω
5mW-HF
7MHz
+13.8V

VXO ΔF : 7.003 à 7.033 KHz ≃ 30KHz

FIGURE : 1

F6BCU Décembre 2002

VXO SPÉCIAL ou SUPER VXO 7 MHz

DÉTAIL des COMPOSANTS

X1 = X2 Quartz 7.030 HC18 (DAHMS)
C1 : 47pF NPO
C : 68nF

CV : 1 section d'un CV double cage réception ≃ 300 à 400pF
CV1 : ajustable 90pF plastique rouge = CV2
L1 : 15 spires jointives fil émaillé 4/10 mandrin PVC ϕ16mm
L2 : 4 spires jointives sur L1 fil 4/10 sous plastique,
L3 : self moulée 22µH = L5 , L4 = 10µH moulée

# Le SUPER VXO 7 MHz

La construction sur plaque « Epoxy » double face est relativement simple la face inférieure sert de plan de masse et isole par son effet blindage tout effet capacitif extérieur venant influencer la fréquence de travail et la stabilité. Ce montage de VXO ressemble étrangement à un oscillateur quartz type Clapp.

## VARIATION DE FRÉQUENCE

Le secret de la variation de fréquence de 30 KHz dans la sous bande télégraphie 40 mètres du super VXO est l'utilisation des deux selfs L3 (22 µH) et L4 (10 µH) disposées en série ( bien en ligne , d'un condensateur variable de réception de très bonne qualité à air de 300 à 400 pF. Par exemple vous pouvez utiliser une seule cage d'un CV à deux cages. Une autre possibilité c'est l'essai avec une cage d'un condensateur variable en plastique équipant certain récepteur miniature P0.G0. et FM ; ces condensateurs sont aussi d'excellente qualité et de construction miniature (IRON).

Et aussi d'une manière complémentaire, le système de réaction du quartz et des valeurs bien précises notamment L5 ( 22 µH). Si le reste du Schéma du super VXO semble classique il faut impérativement réguler sous 9 volts l'oscillateur quartz et son premier séparateur. Le 3$^{ème}$ étage séparateur est accordé sur fréquence fondamentale 7 MHz ou sur fréquence harmonique (14, 21).

## STABILITÉ du SUPER VXO

Le fait que le super VXO varie de 30 KHz est très encourageant mais si les 20 premiers KHz de variation sont classés de fréquences stables, pour arrivez à 30 KHz c'est un autre problème.
Dans le cas du travail exclusivement sur 40 m on ne sent pratiquement rien mais en fonction harmonique 2, par exemple de 14.006 à 14.026 ça glisse un peu dans le temps, sur 28.050 ça dérape vraiment par contre de 28.120 à 28.080 c'est toujours très acceptable comme stabilité.

Pour bénéficier de la stabilité totale il faut très peu charger le super VXO en puissance.
La sortie du 1$^{er}$ séparateur est dérivée sur l'émetteur du 2N 2222, une classique zone de basse impédance. Ce qui laisserait sous-entendre l'utilisation d'une capacité de liaison de forte valeur (10nF). Mais il faut remarquer que la capacité de liaison vers la base du 3$^{ème}$ 2N 2222 est un condensateur de 47 pF, valeur faible, inhabituelle pour ce genre de montage. Cette très faible capacité de liaison est aussi le secret de la stabilité totale vers 28.012 KHz .

La question posée est celle-ci : pourquoi pas 28.000 : réponse : le VXO ne descend pas plus bas malgré l'augmentation de la valeur de CV ! ( passer sur la 2$^{ème}$ cage en plus, augmente la capacité parasite résiduelle du montage et l'on ne monte plus à 7.030)

# Bandes de travail en CW avec le SUPER VXO

Les possibilités d'un tel montage sont très prometteuses par :

- Couverture totale de la sous bande CW dont bien entendu la fréquence des QRP sur 40 m,
- Possibilité de travailler en multiplication harmonique sur 20 m, 15m, 10m,
- Couverture totale en CW sur 20 m (harmonique 2 de 14.006 à 14.066),
- …………………………..sur 15 m ( harmonique 3 de 21.009 à 21.099),
- …………………………..sur 10m (harmonique 4 de 28.012 à 28.132),

La multiplication par fréquence harmonique est pratiquement tombée dans l'oubli avec nos émetteurs modernes à conversion de fréquence, mais reste à l'ordre du jour pour nos montages futurs.

# Le défi de refaire un émetteur QRP/CW multi-bandes :

***Au radio-club de la Ligne bleue il n'existe q'une règle de pensée : lorsque l'on peut faire simple, pourquoi compliquer les choses ?*** L'émetteur CW/QRP multi-bandes c'est pour demain ;

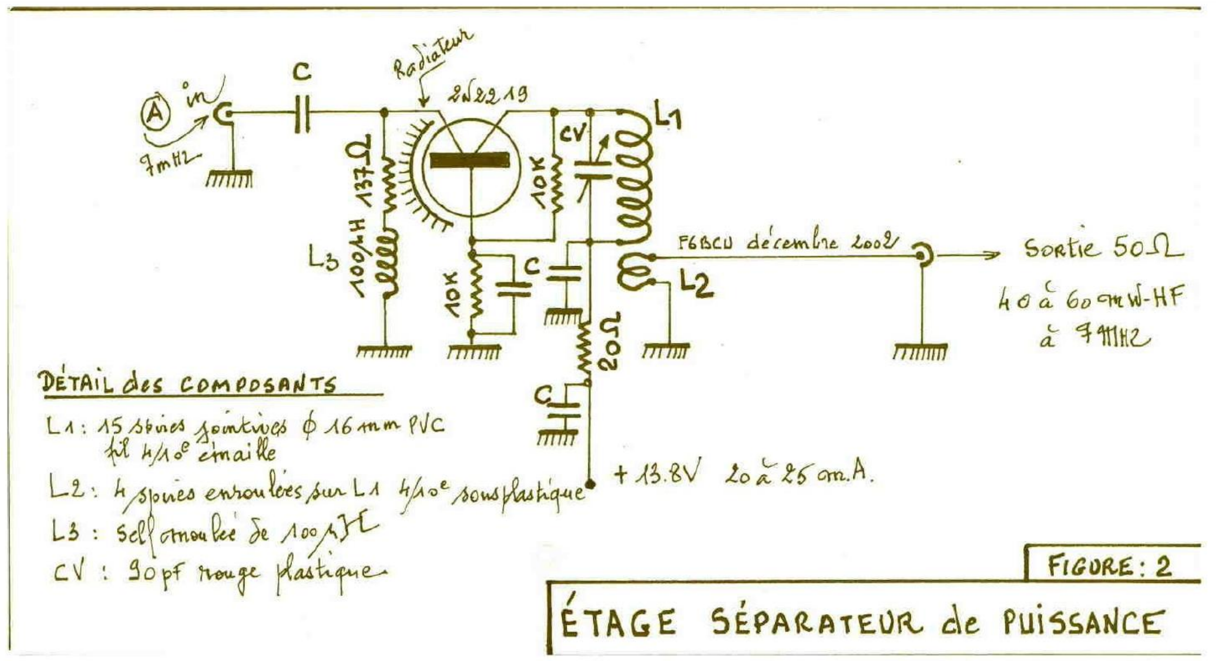
quant à faire de la multiplication de fréquence c’est très simple et surtout pas besoin d’un outillage de mesure onéreux. Même avec des moyens simples et un bon schéma ça fonction presque à tous les coups.

Nous pouvons aussi parler transceiver QRP/ CW à conversion directe sur 15 et 10 m ; avec la multiplication de fréquence, si l’on possède l’oscillation disponible, que ce soit en émission ou réception ça marchera obligatoirement côté émission ou réception.
Revenant au transceiver à conversion directe **la figure 2** donne le schéma du séparateur très utile pour charger d’une part la partie émission et d’autre part le mélangeur en réception.

# CONCLUSION :

Avec le SUPER VXO, et le renouveau de la technique de la multiplication harmonique de fréquence des anciens OM, voici un moyen simple de construire, d’être toujours sur la bonne fréquence et de couvrir toutes les bandes CW avec l’accès facile au 15 et 10 mètres où il faudra bien le reconnaître les bonnes constructions simples sont rares de nos jours notamment en QRP/CW.

**F6BCU Bernard MOUROT décembre 2002**



DÉTAIL des COMPOSANTS

L1 : 15 spires jointives ϕ 16 mm PVC fil 4/10e émaillé

L2 : 4 spires enroulées sur L1 4/10e sous plastique

L3 : Self moulée de 100 μH

CV : 90pF rouge plastique

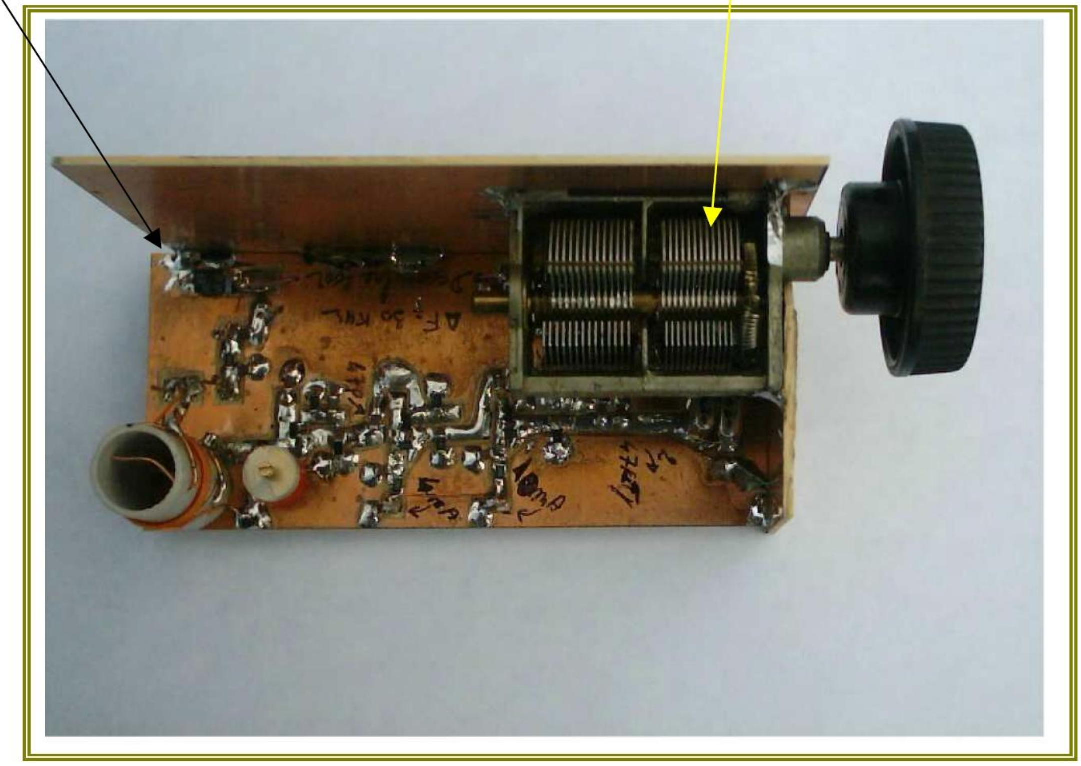
FIGURE : 2

ÉTAGE SÉPARATEUR de PUISSANCE

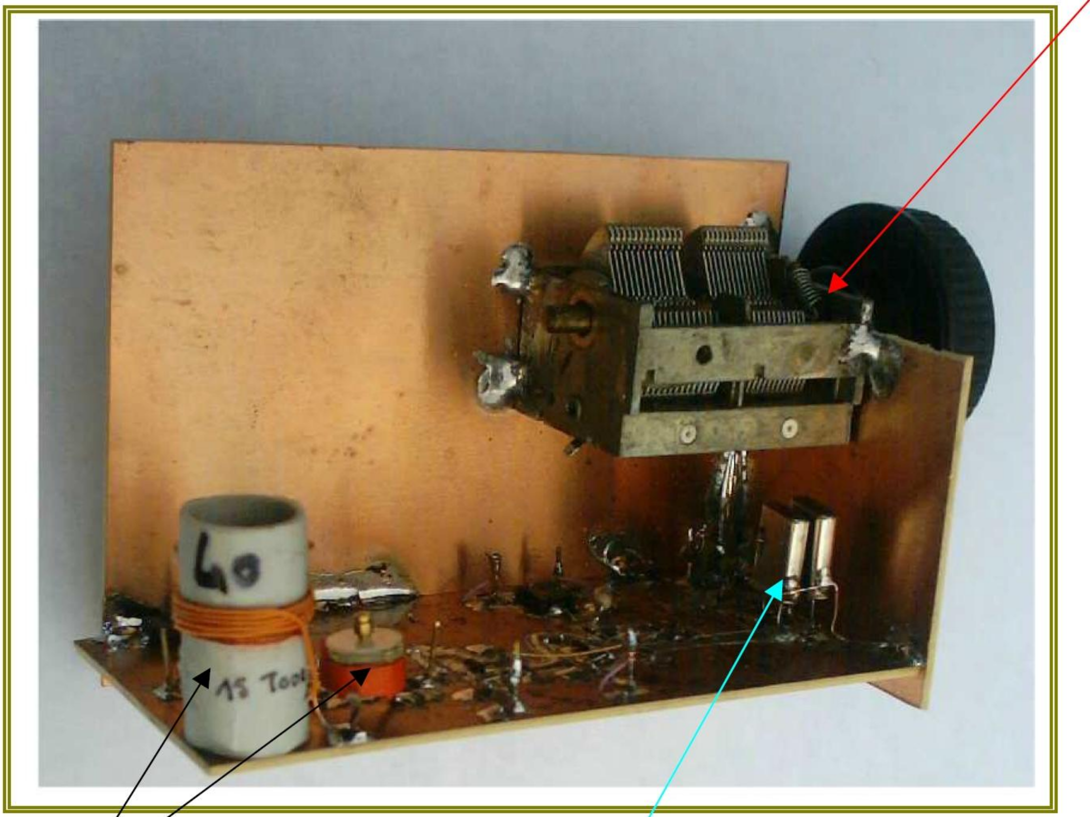
**Pour illustrer la suite l’article voici à la suite quelques photographies et indications sur le SUPER VXO 7 MHz.**

**Plaque en époxy soudée à l'étain**

**Condensateur Variable à air à 2 cages, une seule est utilisée**

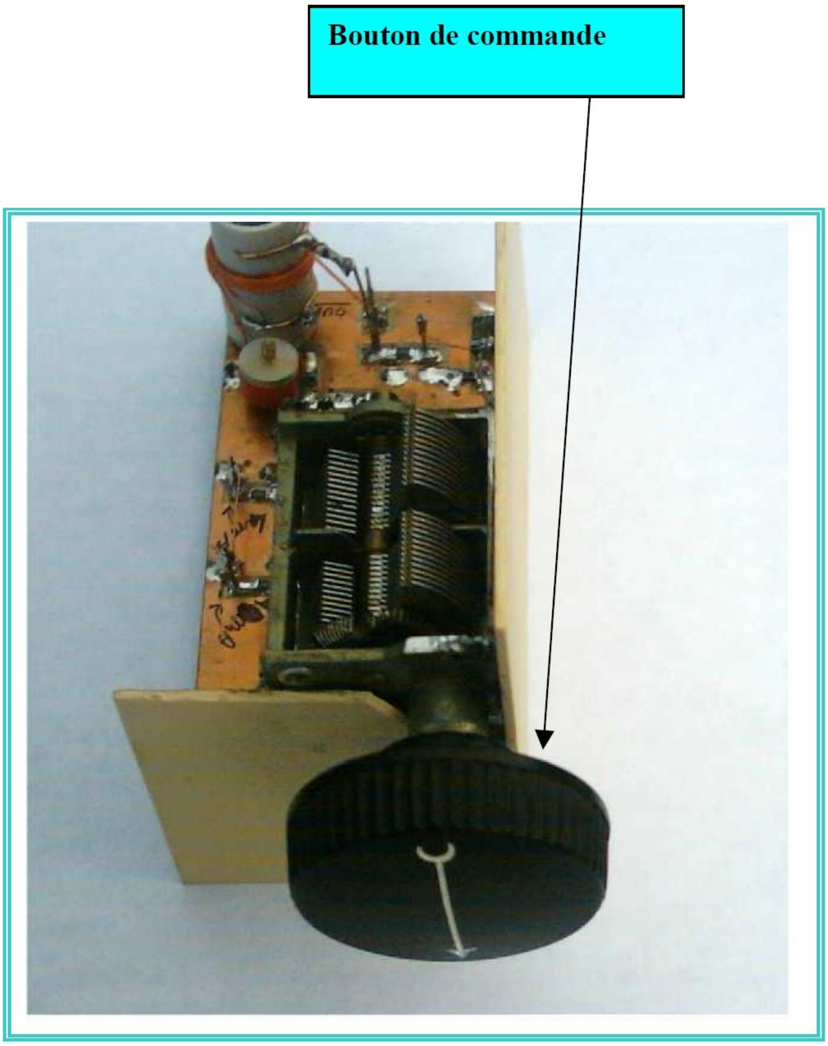


**CV**



**Bobine L1 et CV 90 pF**

**Les 2 quartz en //**



**Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. ( Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)**

**Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur**
**Nonobstant toute clause contraire.**

**Nouvelle édition du 14 juillet 2003**
**Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100**
**RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE ( association 1901 )**

# LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
# *LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR*

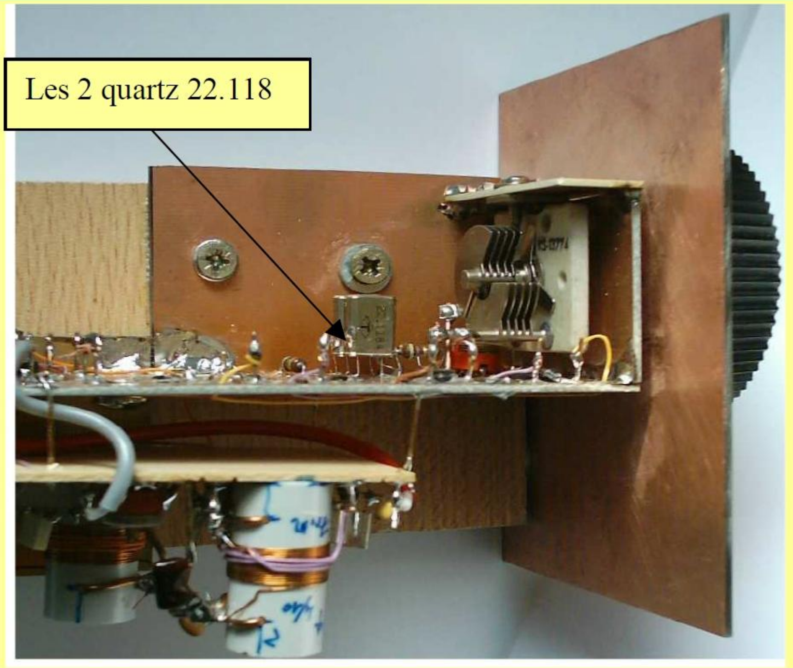
## Applications des Super VX0 par F6BCU

## 3$^{ème}$ partie

# Super V.X.O. à mélangeur

F6BCU
08/03
SUPER-VXO à mélangeur 3.6 à 3.7
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

**Construit d'origine pour piloter un transceiver QRP SSB mono-bande 80 mètres à F.I. 10.7 ce super V.X.O. couvre de 6.9 à 7.1 MHz.**


Les 2 quartz 22.118

# Modifications sur le super V.X.O. 22.118 MHz

Dans la 1$^{\text{ère}}$ partie nous vous présentions le super VXO 22.118 MHz.. Construire une maquette et faire quelques mesures de stabilité de fréquence, de plage d'oscillation sont les mesures de base. Le super VXO 22.118 présente la particularité que la tension de sortie de l'O.L. exploitable n'est pas constante mais diminue fortement avec l'augmentation de la capacité du CV d'accord. En résumé la tension d'excitation utile diminue fortement au-delà de 100 kHz de couverture vers 22 MHz. Le moyen simple de remédier à la tension d'excitation décroissante et d'amortir la self **L** de 4.7µH en série avec les 2 quartz 22.118 en // par une résistance de 10 KΩ .

**Remarque :**

*La tension d'oscillation mesurée sur une résistance de 100 ou 50 Ω varie très peu et surprise, surprise l'oscillation se maintient au-delà de 200 KHz de 22.110. nous arrivons facilement à 21.880 avec CV1 ajustable de 90 pF et CV d'accord de 50 pF.*

Cet article a été rédigé le 15 août 2003, mais déjà depuis fin juillet 2003 ; un nouveau transceiver QRP/CW 20m de 5 watts HF à filtre à quartz CW 8 MHz fonctionne ; **il est piloté par ce Super V.X.O. 22.118 modifié.**

# Retour sur le V.F.X.

Si le mot **V.F.X.** est inconnu pour la nouvelle génération d'Oms, il représentait jadis une méthode simple de générer sur 144 MHz et plus haut en fréquence une oscillation stable et variable en fréquence par mélange d'un oscillateur à quartz avec un oscillateur libre V.F.O.
Par exemple, faire un **V.F.X.** sur 144 MHz en mélangeant du 116 MHz d'un pilote quartz avec un V.F.O. 28 MHz . Beaucoup d'émetteurs A.M. en 144 MHz dans les années 1970 à 1980 fonctionnaient sur ce principe.

**Système mélangeur :** Figure 1 :

Aujourd'hui nous possédons un super V.X.O. pouvant varier sur 200 KHz rivalisant avec les VFO les plus stables et sophistiqués comme ceux à compensation de température ou à rattrapage de fréquence par boucle de phase, dont la simplicité du schéma exclue tous commentaires. ( figure 1 )
Partie encadrée en pointillés : **super V.X.O. 22.118**)

Nous allons mélanger notre 22.118 MHz du V.X.O. avec un oscillateur quartz 15 MHz dans un mélangeur à diode type MD108 ou équivalent. Après filtrage dans le filtre de bande L1, CV2 et L2, CV3 couplés par une capacité de 8.2 pF ( distance entre bobines bord à bord 2 cm), un ampli HF à 2 transistors large bande sort sur 7 MHz en 50 Ω environ à niveau variable sur P de 100 Ω.
La tension mesurée sous 100 Ω est de 0, 7 Volts.

Le Super V.X.O. est utilisé sur la plage de 22.000 à 22.100 mélangé à du 15.000. La fréquence intermédiaire issue par soustraction :

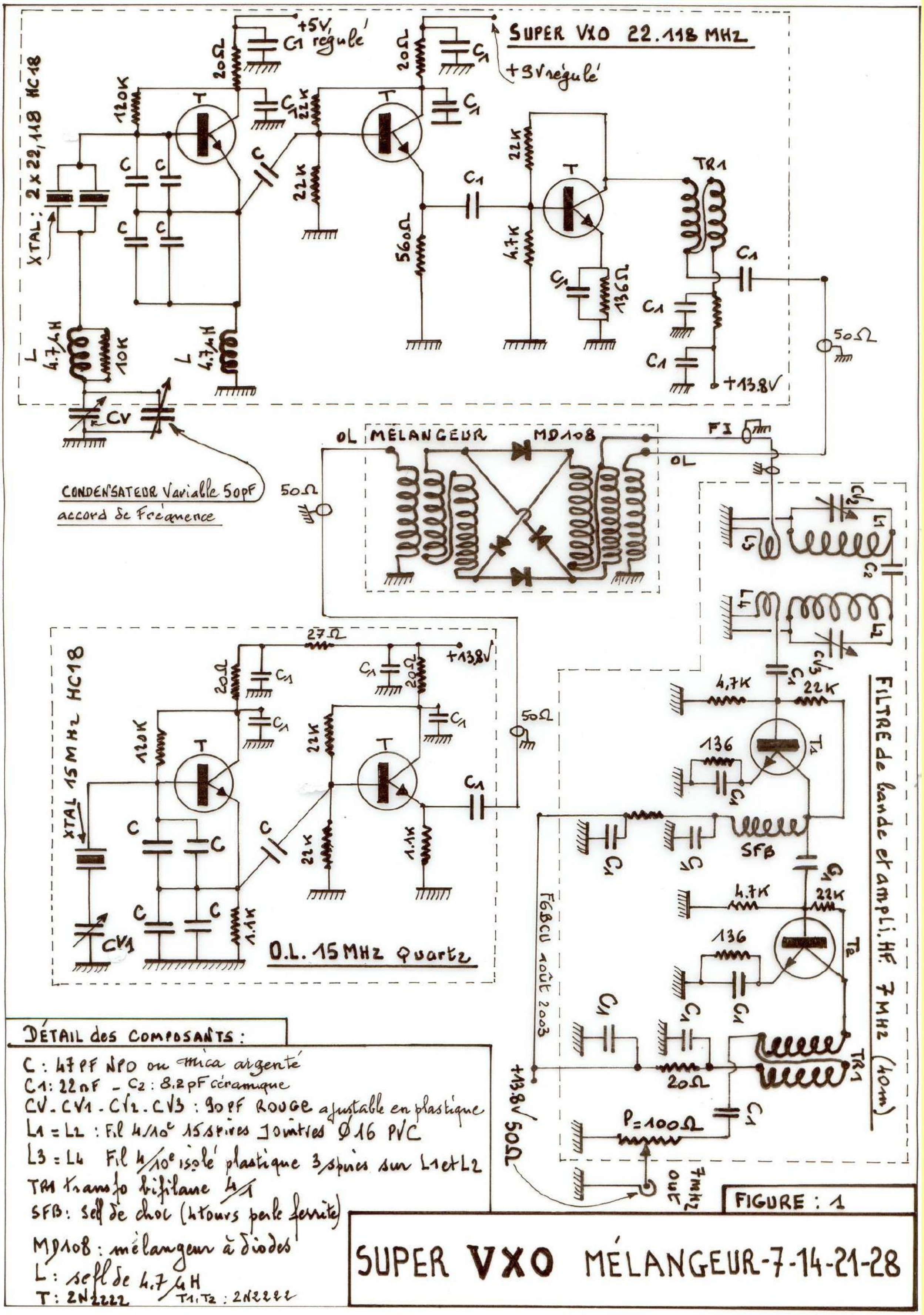
**F.I. = 7.000 à 7.100**

La variation de fréquence est progressive avec un condensateur variable de 50 pF non linéaire en variation capacitive ; il a été récupéré sur un émetteur de surplus et sa forme traditionnelle en ½ rond.
( voir la photo du cadran du super V.X.O.)

**Stabilité :**

Les harmoniques 2, 3, 4, (20, 15 et 10 ou 14, 21, 28 MHz) sont exploitables sans problème il suffit de vérifier au fréquencemètre : sur 28 MHz variation de moins de 100 Hz par heure.

## Le schéma du Super V.X.O. à mélangeur. (Figure: 1)


SUPER VXO 22.118 MHz
+5V, régulé
+9V régulé
XTAL : 2 x 22,118 HC18
120K
20Ω
22K
560Ω
4.7K
136Ω
TR1
+13.8V
50Ω
L 4.7µH
10K
CV
CONDENSATEUR Variable 50pF accord de Fréquence
OL
MÉLANGEUR
MD108
FI
XTAL 15 MHz HC18
CV1
27Ω
1.1K
O.L. 15 MHz Quartz
FILTRE de bande et ampli. HF 7 MHz (40m)
L1
L2
L3
L4
CV2
CV3
C2
SFB
T1
T2
P=100Ω
+13.8V
50Ω
7 MHz out
F6BCU août 2003
FIGURE : 1
SUPER VXO MÉLANGEUR-7-14-21-28

DÉTAIL des COMPOSANTS :

C : 47 pF NPO ou mica argenté
C1 : 22 nF – C2 : 8.2 pF céramique
CV . CV1 . CV2 . CV3 : 90 pF ROUGE ajustable en plastique
L1 = L2 : Fil 4/10e 15 spires jointives Ø16 PVC
L3 = L4 Fil 4/10e isolé plastique 3 spires sur L1 et L2
TR1 transfo bifilaire 4/1
SFB : self de choc (4 tours perle ferrite)
MD108 : mélangeur à diodes
L : self de 4.7 µH
T : 2N2222 T1, T2 : 2N2222

### L'étude du Schéma de la figure 1, appelle quelques commentaires :

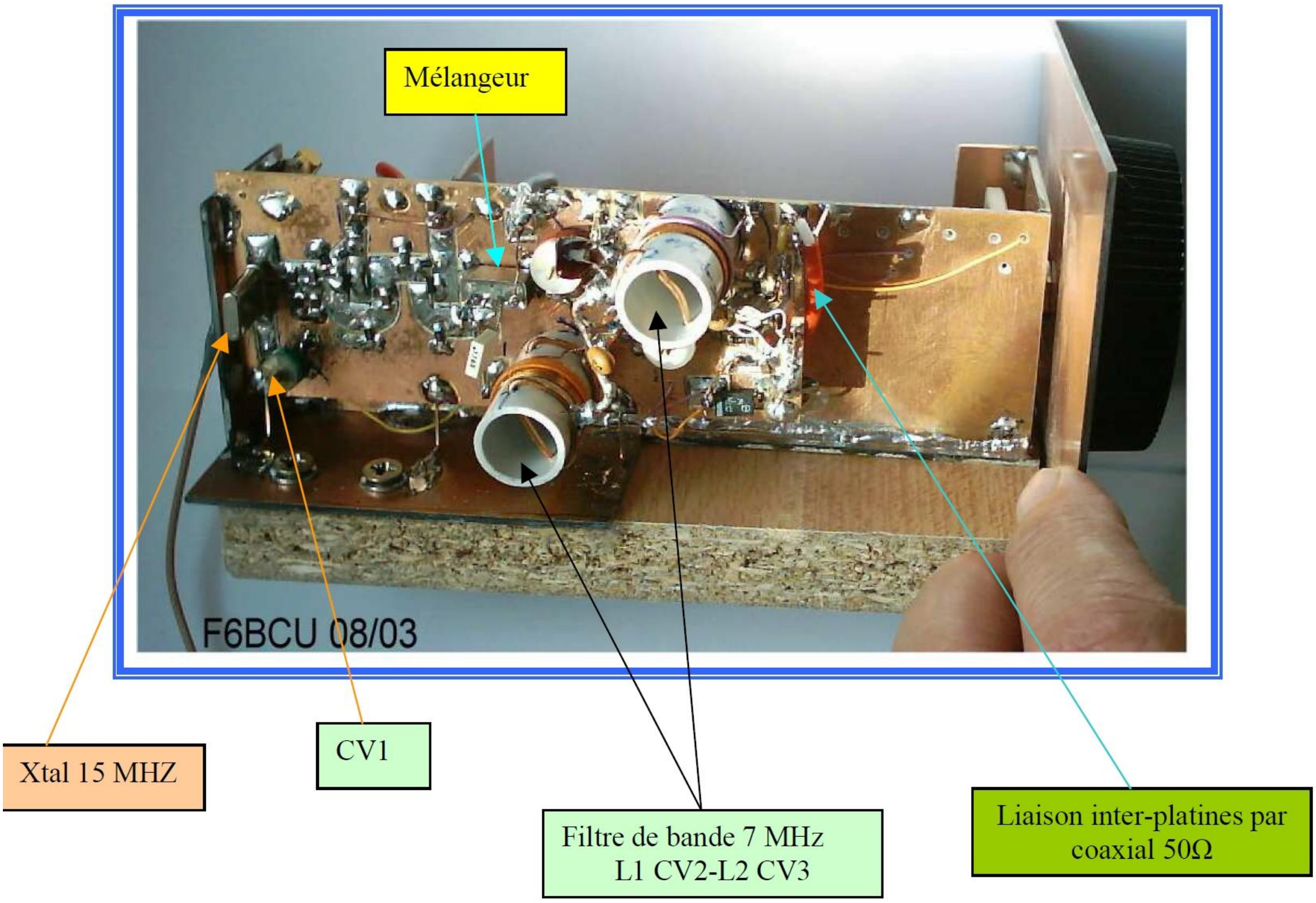
Le super VXO à mélangeur se compose de 3 modules indépendants reliés sous 50Ω au mélangeur à diodes MD108. Le seul réglage consiste à aligner les filtres L1 CV2 et L2 CV3 sur 7 MHz.
Le signal disponible au niveau de la sortie « **Out 7 MHz** », réglable en niveau peut être injecté dans tout émetteur QRP aux bornes du quartz 7 MHz ( le quartz est enlevé du support). Ultérieurement le signal utile sur 7 MHz peut-être utilisé pour exciter un émetteur CW fonctionnant sur 7, 14, 21, et 28 Mhz.

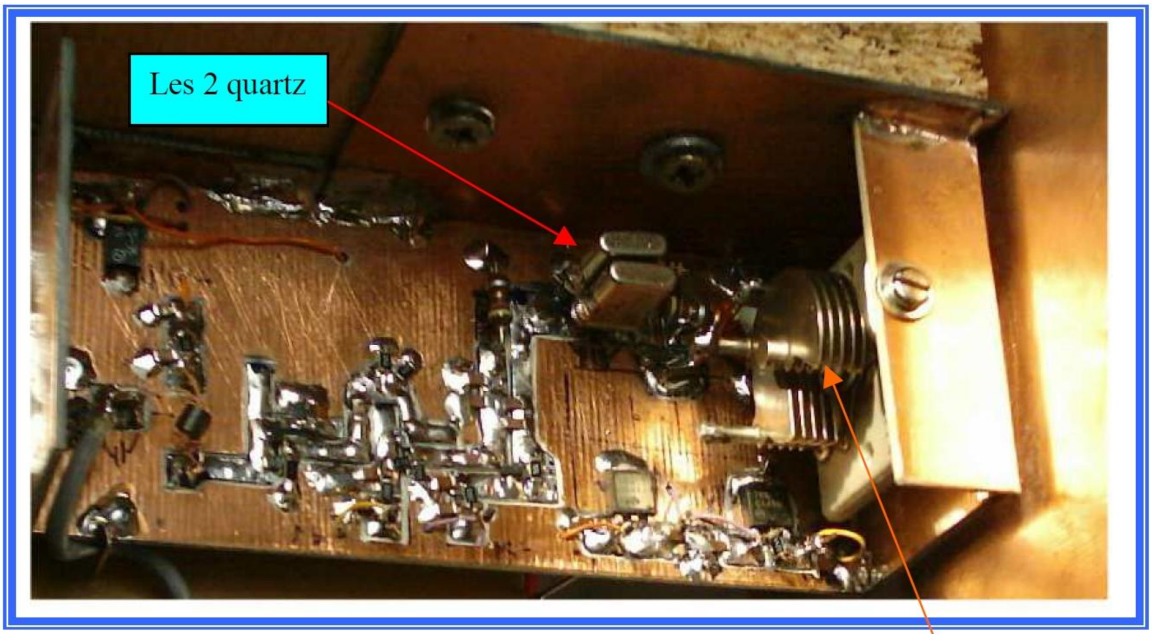
## Construction :

Quelques bonnes photographies bien détaillées évitent tous commentaires superflus dans la technique de construction. Une plaque de bois compressé de 16 x 8 cm sert de support aux divers éléments câblés sur plaquette époxy double face.

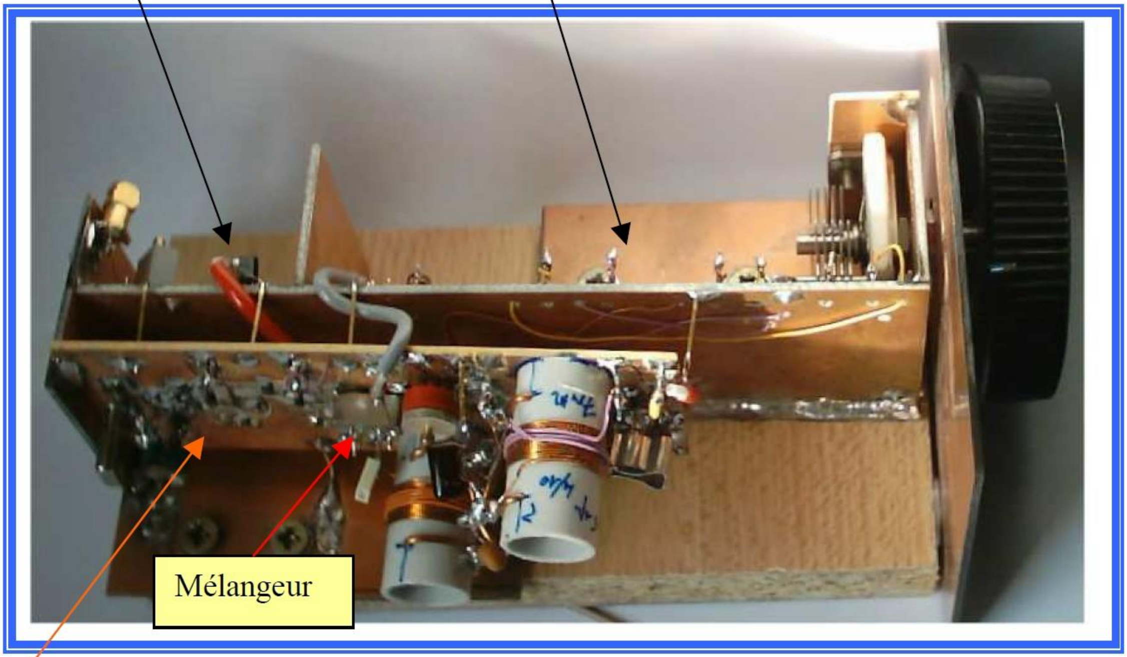
Ce montage est désormais intégré dans un transceiver QRP/ multi-bandes 14, 21, 28 MHz à conversion directe.

---


Mélangeur
F6BCU 08/03
Xtal 15 MHZ
CV1
Filtre de bande 7 MHz
L1 CV2-L2 CV3
Liaison inter-platines par coaxial 50Ω


Les 2 quartz

CV d'accord type Hammarlund à air de 50 pF

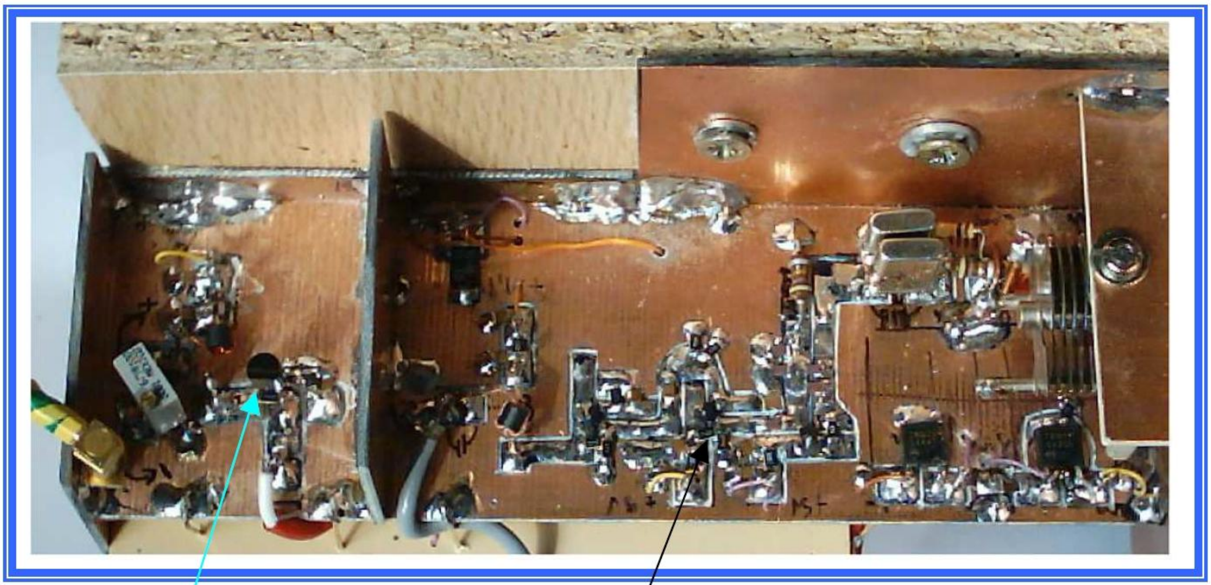


Circuit de sortie

Platine 22.118

Platine 15MHz

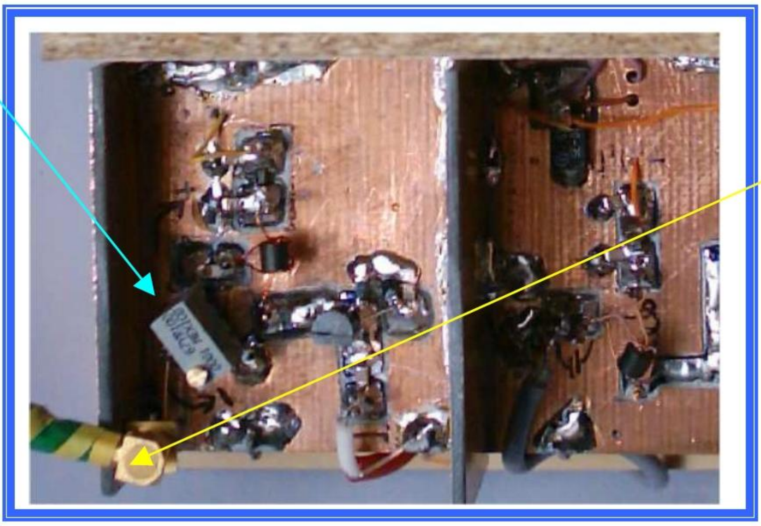
**Vue de dessus du super V.X.O -mélangeur**



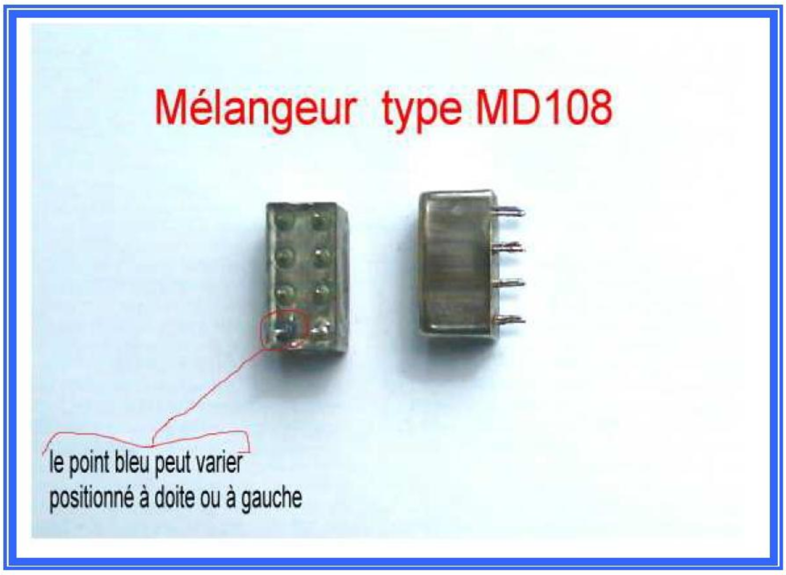
Etage de sortie côté T2

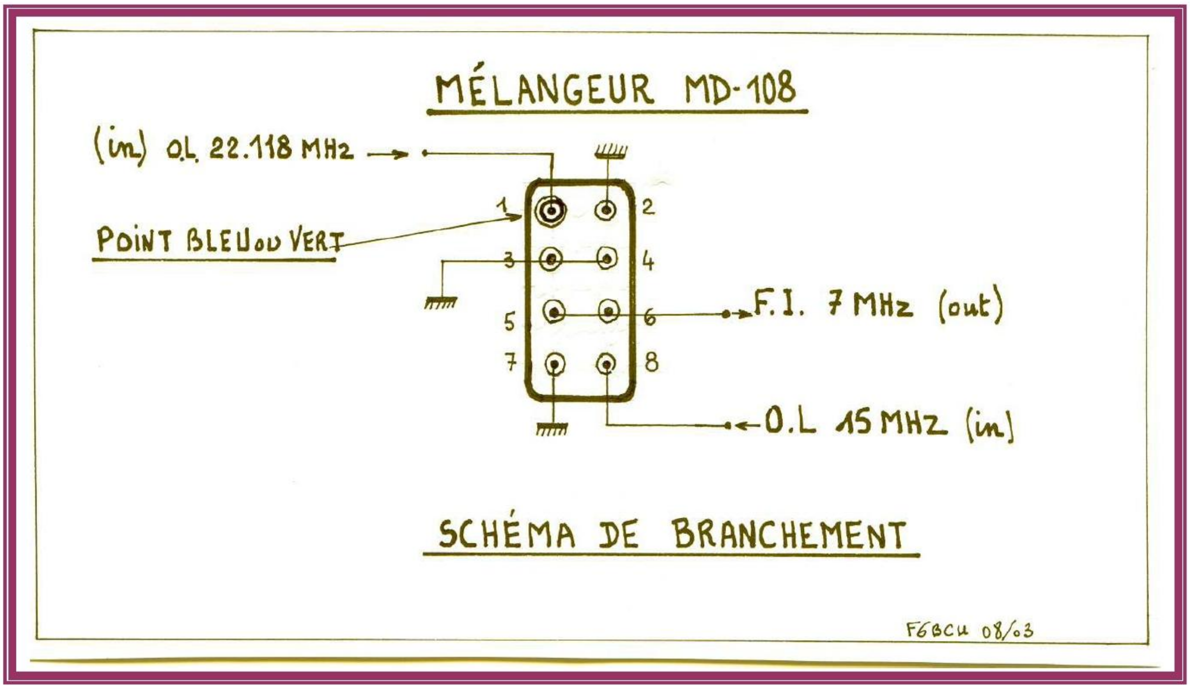
Câblage CMS

Potentiomètre
P de 100 Ω



Sortie « out 50 Ω »


Mélangeur type MD108
le point bleu peut varier
positionné à doite ou à gauche


MÉLANGEUR MD-108
(in) O.L 22.118 MHz
POINT BLEU ou VERT
1
2
3
4
5
6
7
8
F.I. 7 MHz (out)
O.L 15 MHZ (in)
SCHÉMA DE BRANCHEMENT
F6BCU 08/03

**Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. ( Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)**

**Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur**
**Nonobstant toute clause contraire.**

**Nouvelle édition du 15 août 2003**
**Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100**
**RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE ( association 1901 )**

# LES RÉALISATIONS DE « LA LIGNE BLEUE »

## *LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

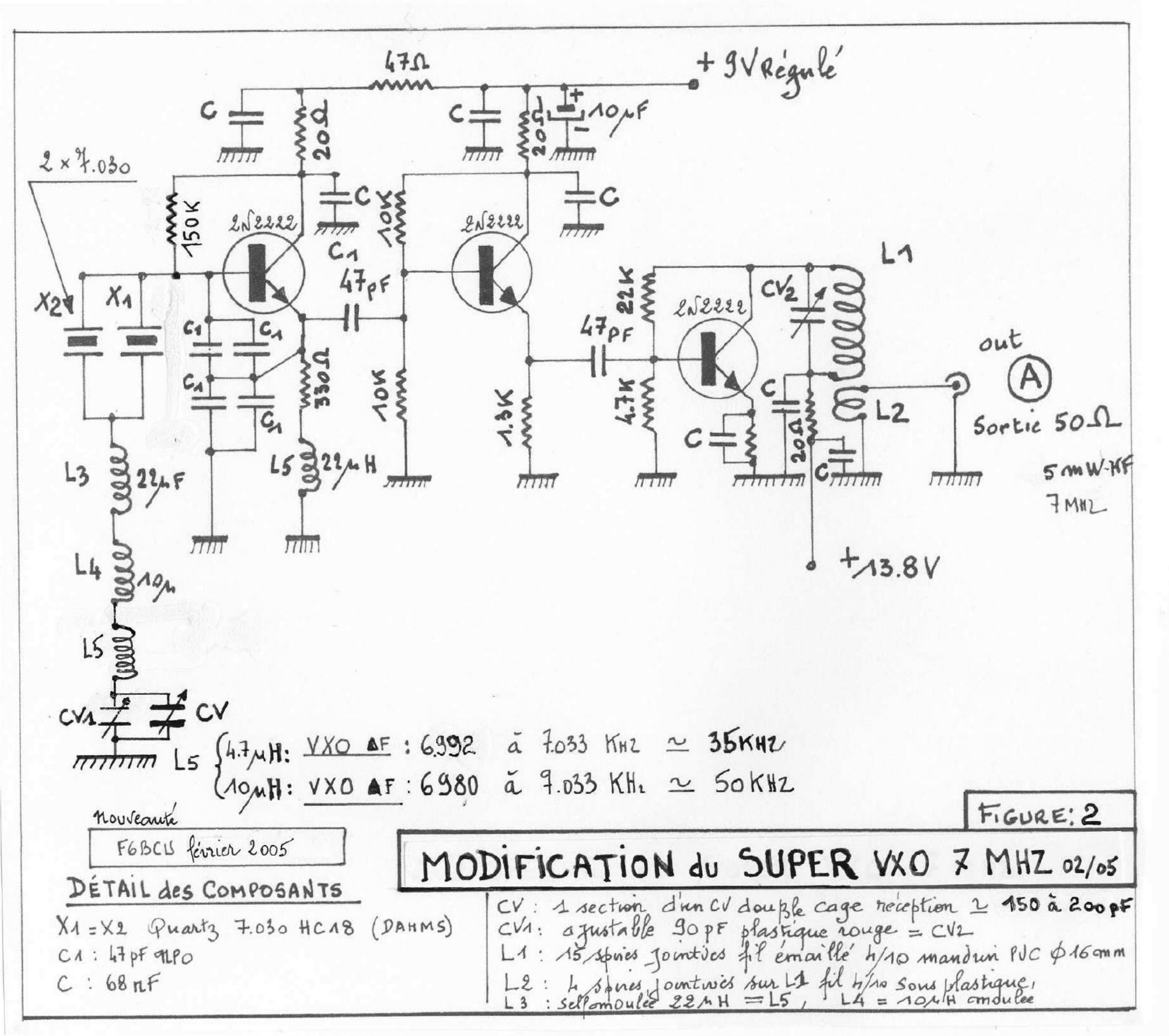
### 4ème partie

# MODIFICATION DU SUPER VXO 7 MHz

Par F6BCU Radio-Club de la Ligne bleue (construction 2005)

La première version du Super VXO 7 MHz date de décembre 2002. A cette époque nous avions obtenu pour une excellente stabilité une variation de fréquence de l'ordre de 30 KHz entre 7.003 et 7.033 KHz. Nous avons eu depuis l'occasion de comparer divers schémas de super VXO. Cette nouvelle version est très intéressante car 50 KHz de variations sont désormais possibles.

## SCHÉMA


47Ω
+9V Régulé
C
20Ω
C
20Ω
+
10μF
2 × 7.030
150K
2N2222
C
10K
C1
47pF
2N2222
C
L1
X2
X1
C1
C1
C1
C1
330Ω
22K
2N2222
CV2
47pF
10K
1.3K
4.7K
C
C
20Ω
out
A
L2
Sortie 50Ω
5 mW-HF
7 MHz
L3
22μF
L5
22μH
C
+13.8V
L4
10μ
L5
CV1
CV
L5

4.7μH: VXO ΔF : 6.992 à 7.033 KHz ≃ 35KHz
10μH: VXO ΔF : 6980 à 7.033 KHz ≃ 50KHz

Nouveauté
F6BCU février 2005

FIGURE: 2

MODIFICATION du SUPER VXO 7 MHZ 02/05

DÉTAIL des COMPOSANTS

X1 = X2 Quartz 7.030 HC18 (DAHMS)
C1 : 47pF NPO
C : 68 nF

CV : 1 section d'un CV double cage réception ≃ 150 à 200pF
CV1 : ajustable 90pF plastique rouge = CV2
L1 : 15 spires jointives fil émaillé 4/10 mandrin PVC ϕ16mm
L2 : 4 spires jointives sur L1 fil 4/10 sous plastique,
L3 : self moulée 22μH = L5, L4 = 10μH moulée

# DISCUSSION TECHNIQUE

La théorie du super VXO concernant l'utilisation de 2 quartz de fréquences identiques, de même construction pratiquement appairés et la variation de fréquence obtenue commence à s'affiner sur la connaissance du phénomène obtenu.

Avec notre montage à super VXO sur 7 MHz la variation maximum arrivait péniblement à 30 KHz, cette variation de 30 KHz était aussi obtenue par un radioamateur australien Peter PARKER. Nous avions à l'époque en 2002 polarisé la base du transistor oscillateur ( 2N2222) par un pont de base de 2 X 10 KΩ. Désormais en 2005 sur la base nous avons adopté la polarisation automatique avec une résistance de 150KΩ entre base et collecteur.

Poursuivant notre expérimentation, en complément des 2 inductances d'origine de 10 et 22µH en série avec les quartz, nous en avons ajouté une 3ème :

- Une première fois avec une inductance de 4.7µ H la variation est passée à + de 35 KHz de 6.992 à 7.033 KHz.
- Une 2ème fois nous avons substitué à l'inductance de 4.7µH une autre de 10µH. La variation de fréquence est passée à + de 50 KHz de 6.980 à 7.033 khz.

L'observation à faire est que la capacité variable en série avec les inductances aurait tendance à diminuer fortement de valeur ( ½), lorsque l'inductance augmente avec une variation importante de fréquence ( ici nous passons de 30 à 50 KHz).

Quant à la stabilité avec la 3ème inductance de 4.7µ qui permet la couverture de 7.000 à plus de 7.030, sur harmonique 4, il faut attendre quelques minutes pour que la stabilisation soit relative, notamment sur 28 MHz zone extrême de la résonance série. Mais une fois stabilisé ( 5 minutes) sur 28 MHz, le Super VXO n'accuse aucune dérive supérieure à 100 Hz par heure, confirmant la parfaite exploitation de la bande 10m en Télégraphie.

**Remarque** : Certains auteurs font la publicité de montages de Super VXO et Hyper VXO, notamment sur 7 MHz affichant des variations fabuleuses de 100 à 150 Khz. Ces variations ne sont plus issues de la théorie du Super VXO mais d'un fonctionnement en pur auto-oscillateur, certes très stable, mais entretenu par le fait d'avoir des inductances de fortes valeurs facilitant l'amorçage d'oscillations indépendamment des quartz mais sur les frontière de la résonance série et bien souvent largement au delà.

Substituer au condensateur variable une diode Varicap diminue notablement la variation de fréquence. La fréquence de résonance série du quartz est limitée à environ 12 khz, la fréquence la plus haute atteinte en // est sur 7027 KHz. Nous avons essayé la gamme courante des diodes 1N4002 à 1N4007 réputées pour leur capacitance et leur approvisionnement facile.

# CONCLUSION

Avec le Super VXO modifié sur 7 MHz fonctionnant sur harmoniques 2, 3, 4, voici la solution élégante pour construire un émetteur CW simple à large couverture de chaque bande télégraphie sur 20, 15 et 10m.

**F6BCU Bernard MOUROT—Radio Club de la Ligne bleue**
**9, rue des sources –88100 REMOMEIX—VOSGES**
**18 février 2005**

## LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
## *LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR*

# SUPER VXO 10 MHz

**Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue**

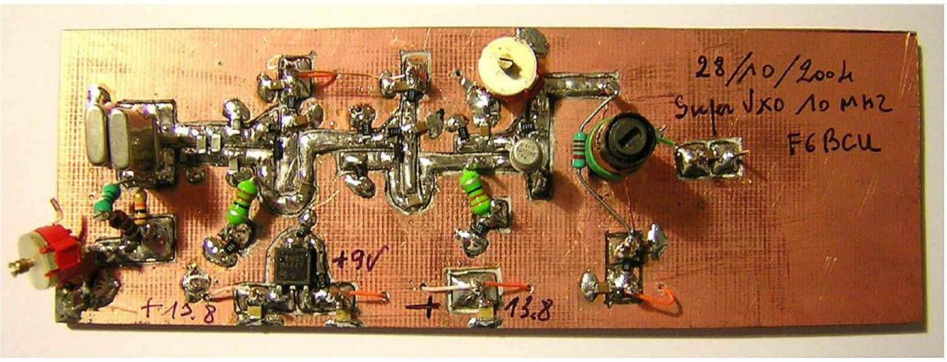
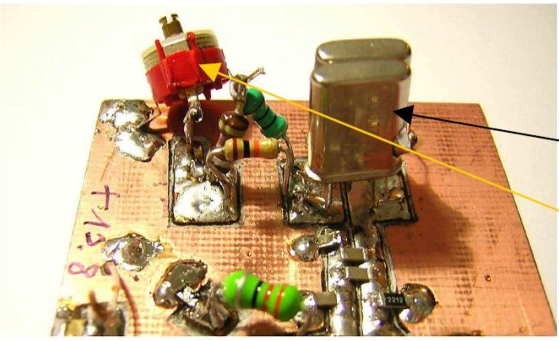


**Photo 1**

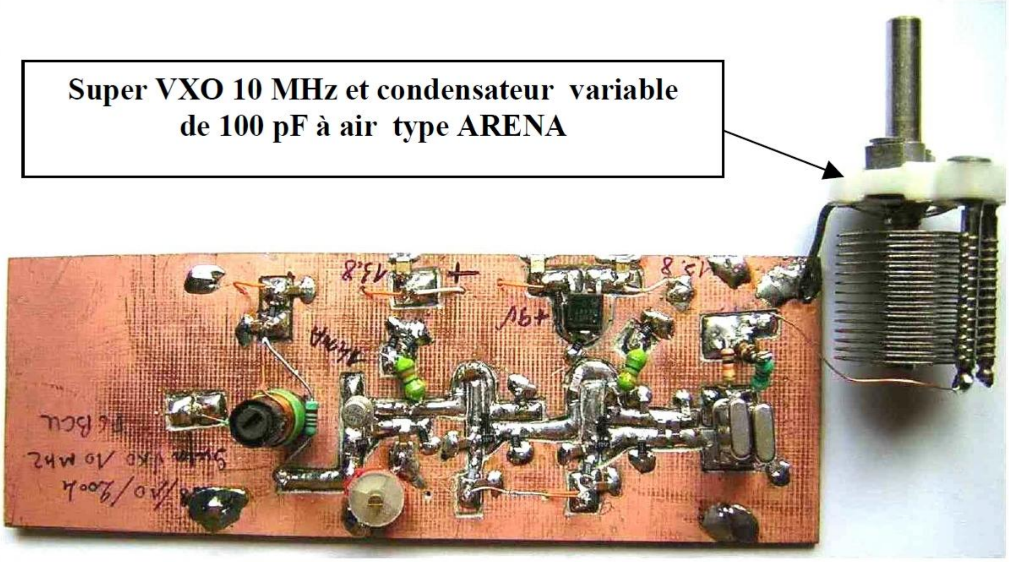
La construction d'un super VXO sur 10 MHz a été rendue possible dès que nous avons trouvé en 2 exemplaires le fameux quartz 10.120 KHz disponible chez un revendeur de composants électroniques à Strasbourg pour la somme de 2 x 4 Euros.

## QUELQUES PHOTOGRAPHIES



**Les 2 quartz 10.120 en // et CV ajustable expérimental de 90 pF**

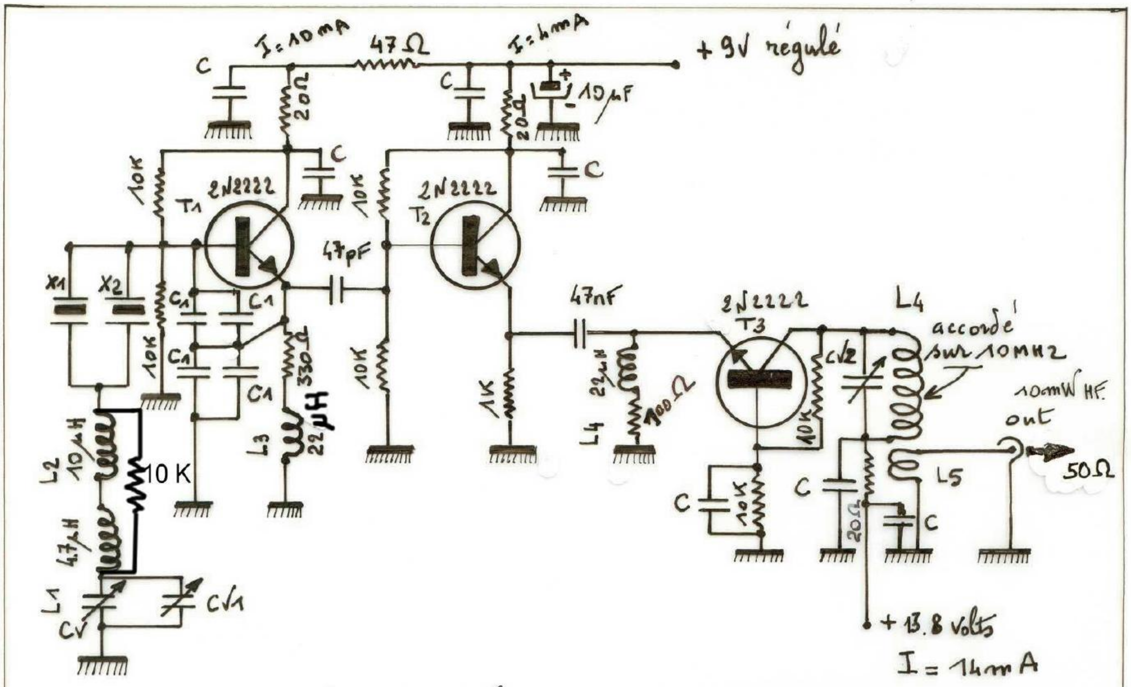
**Photo 2**



**Super VXO 10 MHz et condensateur variable de 100 pF à air type ARENA**

**Photo 3**

# LE SCHÉMA


C
I = 10 mA
47 Ω
I = 4 mA
+ 9V régulé
20 Ω
10 µF
10K
2N2222
T1
T2
X1
X2
C1
47pF
330 Ω
22 µH
L3
1K
47nF
L4
100 Ω
T3
CV2
accordé sur 10 MHz
10 mW HF out
50 Ω
L5
+ 13.8 volts
I = 14 mA
L2 10 µH
10 K
L1 4.7 µH
CV
CV1

Variation de fréquence : 10.095 à 10.125 avec CV = 100 pF
: 10.090 à 10.125 avec CV = 200 pF

F6BCU – octobre 2004

FIGURE : 1

VXO SPÉCIAL OU SUPER VXO 10 MHZ

## DÉTAIL DES COMPOSANTS

T1, T2, T3 = 2N2222 ou 2N3904
L1 = 4,7 µH, L3 = L4 = 22 µH
L2 = 10 µH
L4 = Mandrin ⌀ 8 mm hauteur 3 cm : 30 spires jointives fil émaillé 4/10e
L5 : enroulé sur L4 : 6 spires jointives fil 4/10 isolé plastique enroulé en sens inverse de L4
CV = Condensateur variable à air 100 pF, CV1 ajustable 5 pF, CV2 ajustable 90 pF
C = 47 nF à 0,1 µF (valeur pas critique)
C1 = capacité mica ou NPO de 47 pF
78L09 pour les 9 V régulés

Intensités mesurées :
T1 = 10 mA, T2 = 4 mA, T3 = 14 mA
X1 = X2 : quartz 10.120 HC 18C

La conception du schéma du super VXO sur 10 MHz (figure 1) pour la partie oscillatrice avec T1 et T2 est identique au super VXO que nous avons décrit sur 7 MHz.

## Variation de Fréquence

Pour obtenir une bonne variation de fréquence tout en ayant une bonne stabilité de l'oscillation, nous disposons en série deux inductances L1 et L2 de 4.7 et 10 µH et une résistance de 10 KΩ en // sur les 2 inductances. Ces valeurs donnent une variation de fréquence très satisfaisante de 10.100 à 10.125 KHz. L'essai avec une inductance de 22 µH en remplacement de L1 + L2 rend impossible l'oscillation de T1. L'autre essai avec un seul quartz ramène la variation de fréquence utile à seulement 9 KHz.

## Régulation

L'oscillateur T1 et le séparateur T2 sont régulés sous 9 V cette tension est choisie comme compromis, pour maintenir une certaine puissance de sortie.

## Amplificateur séparateur de puissance

T3 est un étage peu courant monté en base commune. Son entrée en base impédance sur émetteur s'adapte très bien en impédance à la sortie sur émetteur de T2 environ 100Ω, par précaution le circuit accordé sur 10 MHz dans le collecteur de T3 est amorti par une résistance de 2.2 KΩ. Cette résistance évite l'oscillation peu probable de T3 et présente le maintien d'une tension d'excitation de sortie constante dans la bande CW de 10.100 à 10.125. ; en plus ce circuit accordé L4-CV2 sur 10.110 fait office de filtre de bande, sortie 50Ω avec plus de 10 à 20 mW HF disponibles sur 10 MHZ.

## Choix du condensateur variable d'accord

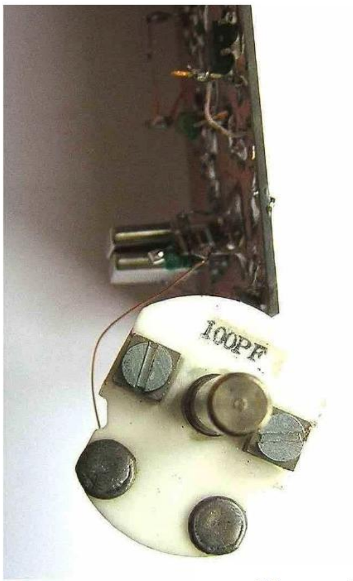


**Photo 4**

Pour déterminer la meilleure variation de fréquence du super VXO, nous avons expérimenté plusieurs valeurs de condensateurs variables. Le modèle que nous avons retenu à une valeur typique de 100 pf. C'est un modèle étalonné qui assure la couverture de 10.095 à 10.125 KHz. , correspondant exactement à la sous bande CW de la bande 30 mètres.

Tout type de condensateur variable est adaptable à condition d'excéder 100 pF et par le jeux de capacité mises en série avec le CV d'accord assurer environ 100 pF utiles.

**Remarque :**
En fonction de l'importance de la capacité résiduelle du CV d'accord, due au volume de ses armatures, monter à 10.125 KHz n'est pas garanti, vous pouvez couvrir seulement jusqu'à 10.122, par excès de capacité parasite.

## CONCLUSION

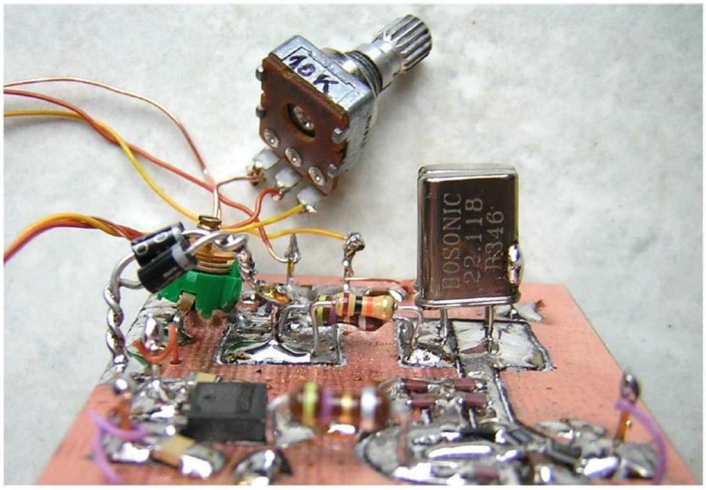
Ce super VXO s'adapte parfaitement à la conception d'un transceiver CW / QRP bande 30 mètres à conversion directe avec une variation progressive sur les 25 KHz de la bande CW.

**F6BCU Bernard MOUROT—Radio-club de la Ligne bleue**
**9, rue des sources—REMOMEIX—VOSGES**
**28 ocobre 2004**

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
*LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR*

# VULGARISATION DU SUPER VXO 22.118 MHz

Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue



Le super VXO 22.118 modifié

C'est à la demande de F5HD notre partenaire dans la construction d'émetteurs et de récepteurs QRP CW, désireux d'adapter le super VXO 22.118 sur un nouveau concept de récepteur sans utiliser un condensateur variable pour recherche des stations, que nous avons expérimenté tous azimuts autour du super VXO 22.118 pour arriver à un montage très simplifié pour sa facile reproductibilité.
Les résultats sont très probants et inespérés ; se sont plus de 70 KHz exploitables pour une remarquable stabilité en fréquence, et notable simplification dans l'utilisation de composants ultra-courants et bons marchés du commerce.

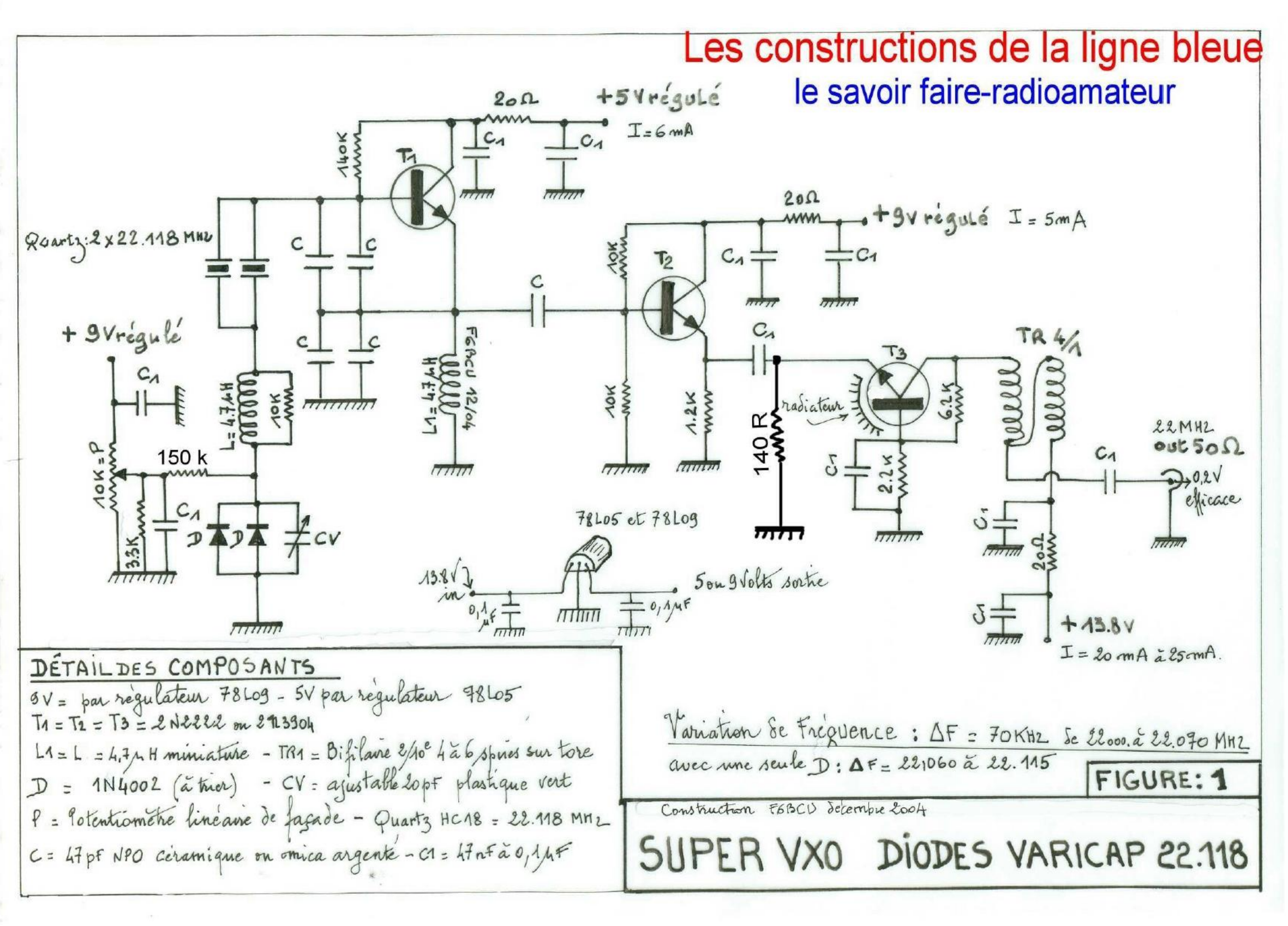
**DÉTAIL des COMPOSANTS :**

**Régulateur** 78L05 et 78L09 pour 5 V et 9 V
**T1, T2, T3** = 2N2222 ou 2N3904
**L, L1** = 4.7 µH miniature surmoulée
**D** = 1N4002
**CV** = ajustable plastique vert de 20 pF
**P** = potentiomètre linéaire de façade 1 tour de 10 K
**C** = condensateur céramique NPO ou mica argenté
**C1** = condensateur de découplage plastique De 47 à 100 nF

**D** = ne pas remplacer mais trier les 1N4002. les 1N4005, 1N4007 ne fonctionne pas correctement ( trop de capacité résiduelle).

**TR1** = transformateur large bande en bifilaire émaillé 2/10$^{ème}$, 4 à 6 spires sur tore référence 37/43 Amidon mais à remplacer par VK200 modifiée ou Tore HF Ø 6 à 8 mm utilisé sur cordon ordinateur de Conrad électronique ou perles en Ferrite.

# SCHÉMA


Les constructions de la ligne bleue
le savoir faire-radioamateur
20Ω
+5V régulé
I=6mA
C1
140K
T1
Quartz: 2x22.118 MHz
C
20Ω
+9V régulé I = 5mA
10K
T2
C1
+9V régulé
C1
L=4.7µH
10K
150 k
10K=P
3.3K
C1
D
CV
F6BCU 12/04
L1=4.7µH
10K
1.2K
140 R
radiateur
T3
6.2K
2.2K
TR 4/1
22 MHz
out 50Ω
0,2V efficace
20Ω
78L05 et 78L09
13.8V in
0,1µF
5 ou 9 Volts sortie
+13.8V
I = 20 mA à 25 mA.
FIGURE: 1
Construction F6BCU décembre 2004
SUPER VX0 DIODES VARICAP 22.118

DÉTAIL DES COMPOSANTS

9V = par régulateur 78L09 - 5V par régulateur 78L05
T1 = T2 = T3 = 2N2222 ou 2N3904
L1 = L = 4,7µH miniature - TR1 = Bifilaire 2/10e 4 à 6 spires sur tore
D = 1N4002 (à trier) - CV : ajustable 20pF plastique vert
P = Potentiomètre linéaire de façade - Quartz HC18 = 22.118 MHz
C = 47pF NPO céramique ou mica argenté - C1 = 47nF à 0,1µF

Variation de fréquence : ΔF = 70KHz de 22000. à 22.070 MHz
avec une seule D : ΔF = 22.060 à 22.115

# COMMENTAIRE TECHNIQUE

Sur le schéma de base du super VX0 22.118, un condensateur variable de façade assure la variation de fréquence :

- Environ 100 KHz sont couverts avec 100 pF variable de 22.000 à 22.115
- Environ 70 KHz sont couverts avec 50 pF variable + 50 pF fixe en // de 22.000 à 22.070

***Dans les 2 cas nous utilisons des condensateurs variables professionnels ARENA marqués à la valeur de 50 ou 100 pF.***

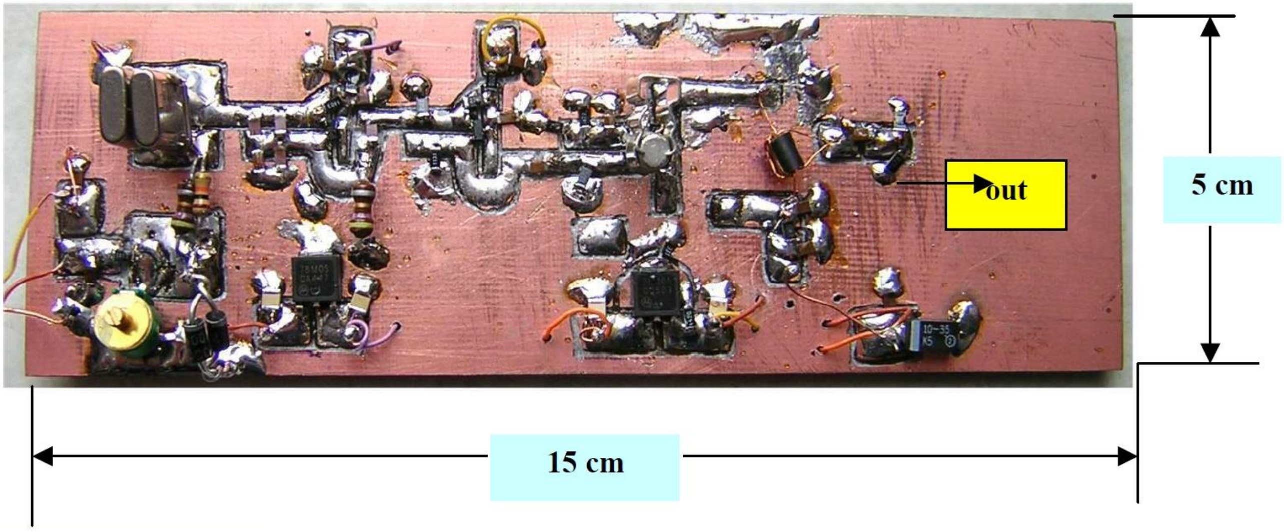
Du côté de la stabilité sachant que nous utilisons toujours le segment de 22.000 à 22.100, elle est celle du quartz, même sur 22.000, fréquence déjà assez éloignée de la fréquence fondamentale du quartz 22.118.
Nous avons sélectionné la diode 1N4002 qui présente après divers essais sur une quantité d'autres composants : diodes Varicap diverses, diodes Zener, autres diodes 1N4005, 1N4007 etc. la meilleure capacité résiduelle estimée à quelques pF sous 9 volts à environ plus de 30 pF sous 0 volt.

- Mettre 2 diodes en // avec un petit ajustable d'appoint pour le calage de bande autorise d'atteindre la valeur de 22 MHz valeur ronde 00 et varier à + 60 kHz ; cette heureuse combinaison permet la couverture de la majorité des sous bandes de CW radioamateur 160, 80, 40, 20, 15, 10 m.

- Mais une autre solution s'avère très intéressante avec la diode Zener BXY 88-24 volts pour une couverture de plus de 90 KHz sous 9 volts de 21.992 à 22.085 KHz.
- Par contre si nous n'utilisons qu'une seule diode 1N4002 nous couvrons de 22.060 à 22.115, couverture spécifique pour les bandes 17 et 30 mètres et leur sous bande CW.

Quant à la stabilité avec 2 x 1N4002 en // à 22 MHz, fréquence 00 elle est excellente quasiment quartz.

## CIRCUIT COMPLET D'EXPERIMENTATION 22.118 (photo)



**Remarque de l'auteur**

A propos du potentiomètre **P** de 10 kΩ Linéaire de sa qualité de fabrication dépend la stabilité en fréquence. C'est pourquoi nous conseillons un potentiomètre multi-tours qui solutionne tous problèmes de stabilité. Quant à la valeur du potentiomètre selon l'approvisionnement elle varie de 2.2 à 50 KΩ sans aucune influence sur la variation de fréquence de couverture. La résistance de 3.3 K disposée entre le curseur du potentiomètre de 10 K et la masse représente une valeur d'environ 30% de 10K ; cette valeur est à recalculer pour toute nouvelle valeur de **P.**

## CONCLUSION

Encore une fois l'expérimentation permet de trouver des composants simples et bon marché car varier de 100 KHz aussi facilement pour une stabilité quartz, un tel montage sur 22 MHz ne prédisposait pas à une telle souplesse d'adaptation et une stabilité exceptionnelle, pour un ensemble sans C.V. ni bobinages d'accord .
L'application d'un tel dispositif de pilotage est l'ouverture sur une foule d'applications dont l'obstacle principal était le condensateur variable et la difficulté technique de construction : les bobinages.

L'objectif de la ligne bleue est de construire un récepteur de base sur 22 MHz à conversion directe ; articulé sur le super VXO 22.118 à diodes 1N4002 et d'y adjoindre, en tête un convertisseur piloté quartz avec le 22 MHz en F.I. variable, pour la couverture des principales sous-bandes CW en décamétriques : de 160 à 10 m.

**Bernard MOUROT—Radio-club de la Ligne bleue**
**9, rue des sources 88100-- REMOMEIX—VOSGES**

**25 janvier 2004**

## LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

## *LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR*

# SUPER VXO MÉLANGEUR 5.3 à 5.4 MHz pilote de l'émetteur 80 m SSB à F.I. 9 MHz

Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue

Super VXO à Mélange 5 - 5.5 MHz
Construction F6BCU décembre 2003

La construction du premier **super VXO mélangeur** date du printemps 2003 la stabilité obtenue est remarquable dans le temps ; à ce stade de stabilité le V.F.O. est surpassé. La variation de fréquence de 100 KHz utilisable est largement suffisante pour un trafic amateur, la possibilité de changement de segment de bande de fréquence étant relativement simple par simple échange de quartz.

Voici la 2$^{ème}$ version du **super VXO mélangeur** dans la bande des 5.3 à 5.4 MHz utilisé conjointement avec un filtre à quartz de 9 MHz pour la SSB, il permet la couverture de la bande SSB phonie 80 m de 3595 à 3712 MHz. Sur ce segment de 100 KHz, on retrouve la majorité du trafic francophone de la bande 80m .

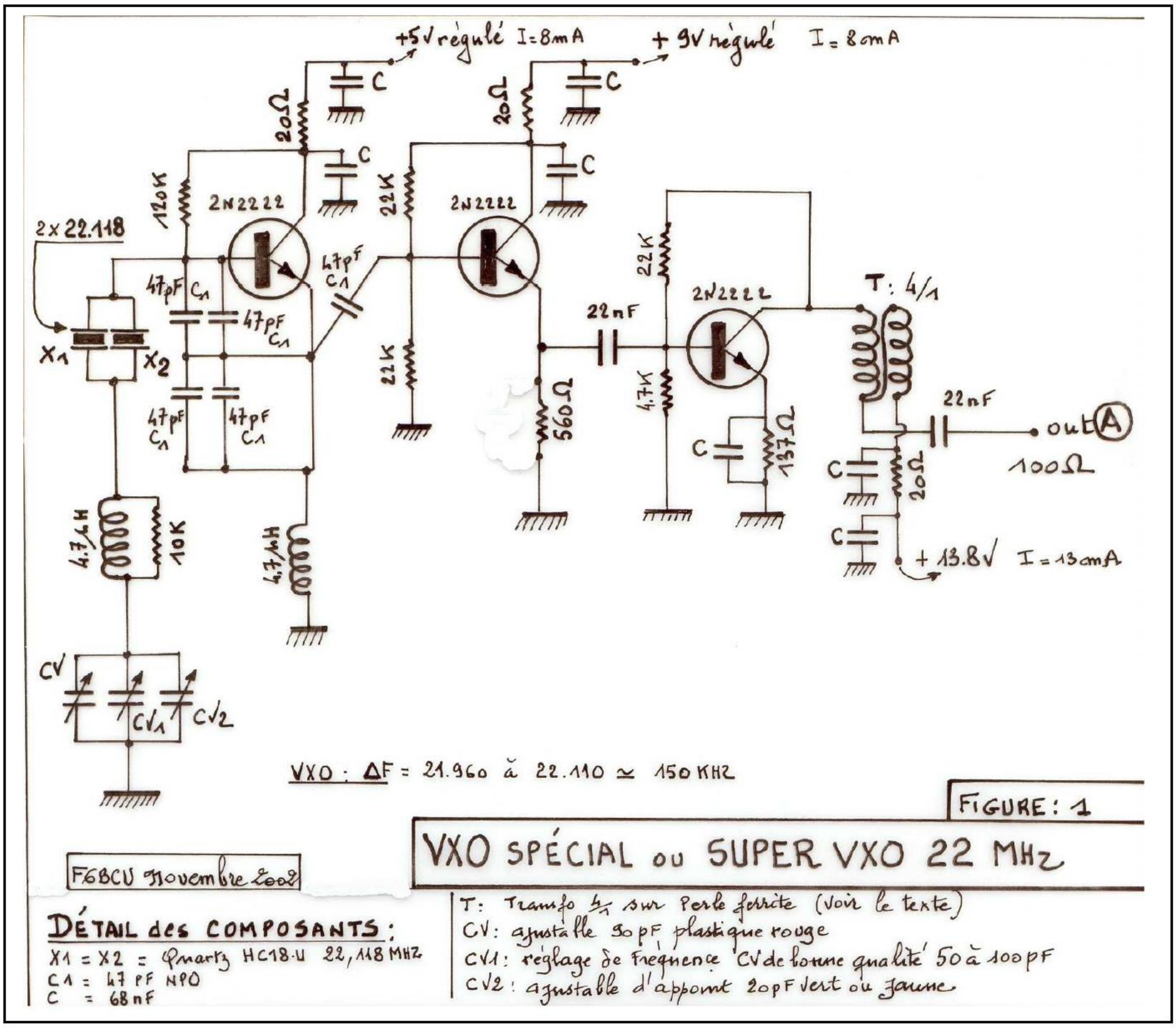
## I— Rappel du principe de fonctionnement du super VXO mélangeur

La théorie du super VXO est qu'ajouter en parallèle sur le quartz d'un VXO standard un 2$^{ème}$ quartz quasiment identique, de même fréquence, et de même fabrication, c'est à dire que les quartz soient appairés si possible, sous ces conditions la variation de fréquence peut augmenter de 50 à plus de 200 %. tout en restant d'une stabilité exceptionnelle comme le VXO d'origine.

Le super VXO d'une fréquence connue ou son harmonique 2, 3 sera mélangé avec un autre quartz de manière à obtenir par changement de fréquence en infradyne ou supradyne, une fréquence variable connue exploitable à la demande.

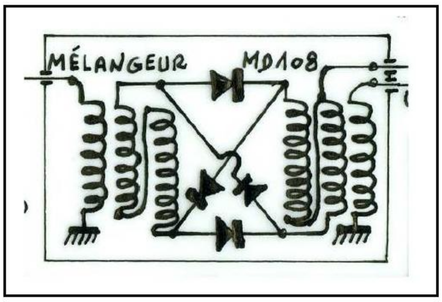
Dans le montage qui nous intéresse, nous désirons obtenir du 5 MHz par mélange de 22 MHz et 27 MHz. Notre super VXO varie de 22 à 22.100 MHz et sera mélangé avec le quartz 27.405 disponible en CB ; nous aurons ainsi une variation de fréquence de 5.300 à 5.400 MHz.

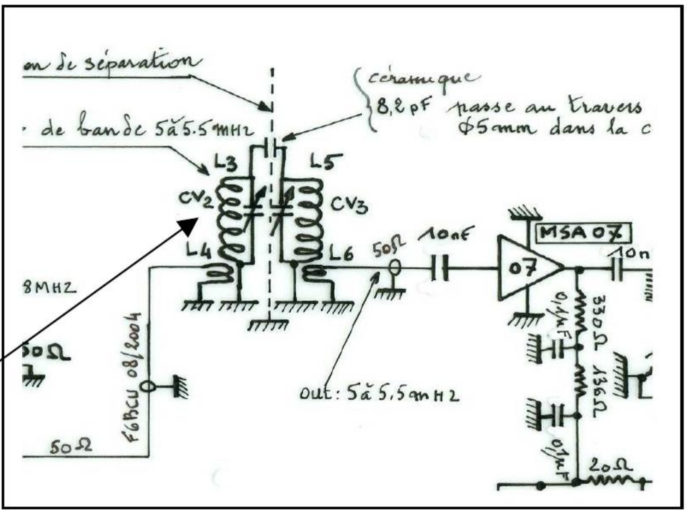
## II-- Schéma du super VXO 22 MHz


+5V régulé I=8mA
+9V régulé I=8mA
C
20Ω
120K
22K
2N2222
2x22.118
X1
X2
47pF C1
4,7µH
10K
560Ω
22nF
4,7K
137Ω
T: 4/1
out (A)
100Ω
+13.8V I=13mA
CV
CV1
CV2
VXO : ΔF = 21.960 à 22.110 ≃ 150 KHz
FIGURE : 1
VXO SPÉCIAL ou SUPER VXO 22 MHz
F6BCU Novembre 2002
DÉTAIL des COMPOSANTS :
X1 = X2 = Quartz HC18.U 22,118 MHz
C1 = 47 pF NPO
C = 68nF
T: Transfo 4/1 sur Perle ferrite (voir le texte)
CV: ajustable 30pF plastique rouge
CV1: réglage de fréquence CV de bonne qualité 50 à 100pF
CV2: ajustable d'appoint 20pF vert ou jaune

## III—Mélangeur et filtre de bande

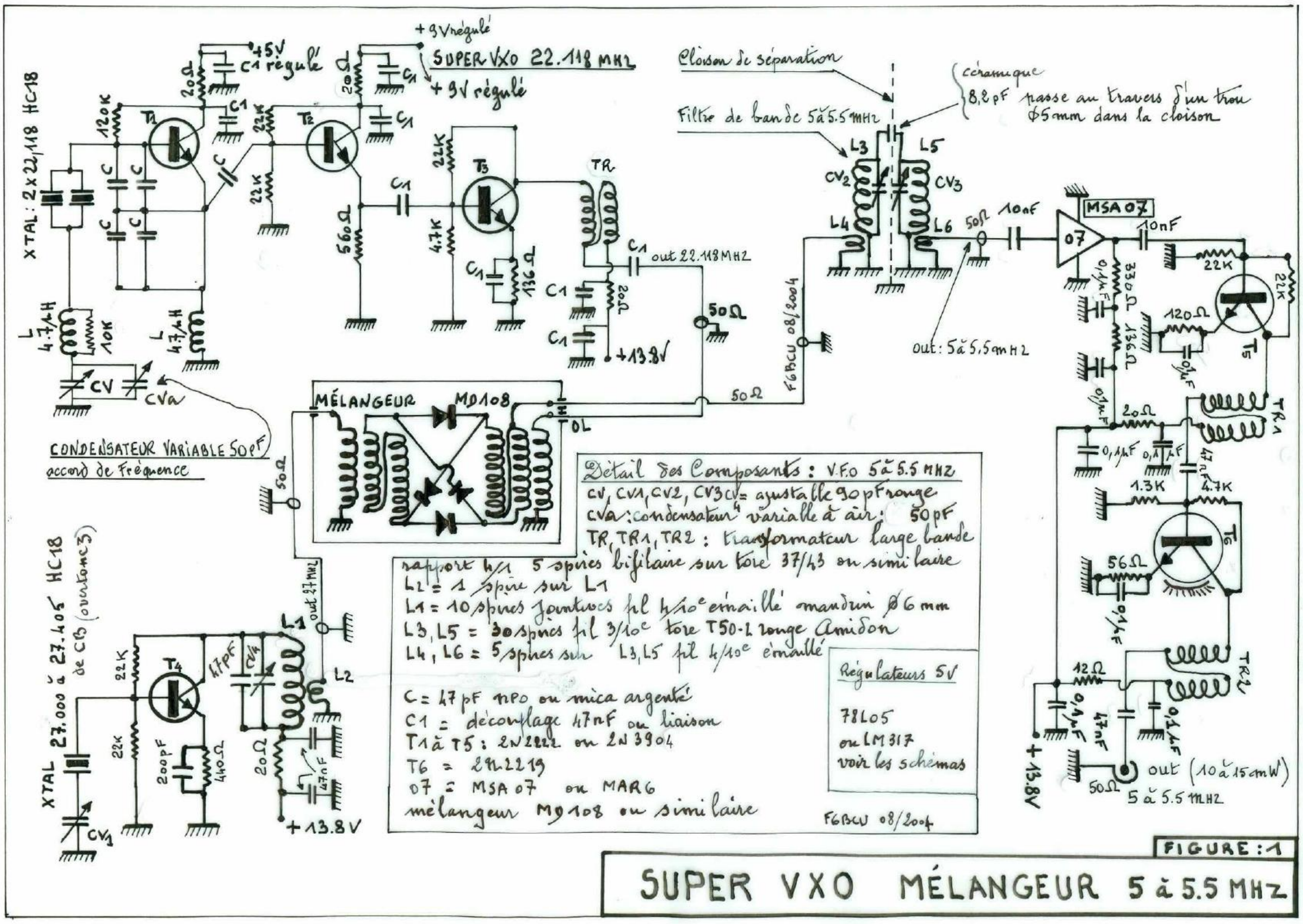
Le double mélangeur à diode type MD108 apporte les meilleurs résultats il s'accommode de différents niveaux d'injection et tant qu'il n'y a pas saturation le signal obtenu ici du 5.3 à 5.4 MHz après filtrage, est très propre.


MÉLANGEUR
MD108


on de séparation
de bande 5 à 5.5 MHz
céramique
8,2pF passe au travers
Φ5mm dans la c
L3
L5
CV2
CV3
L4
L6
50Ω
10nF
MSA 07
07
10n
8MHz
50Ω
F6BCU 08/2004
out : 5 à 5,5 MHz
0,1µF
330Ω
136Ω
20Ω

**Filtre de bande de 5.3 à 5.4 MHz**

## IV—Schéma du super VXO mélangeur

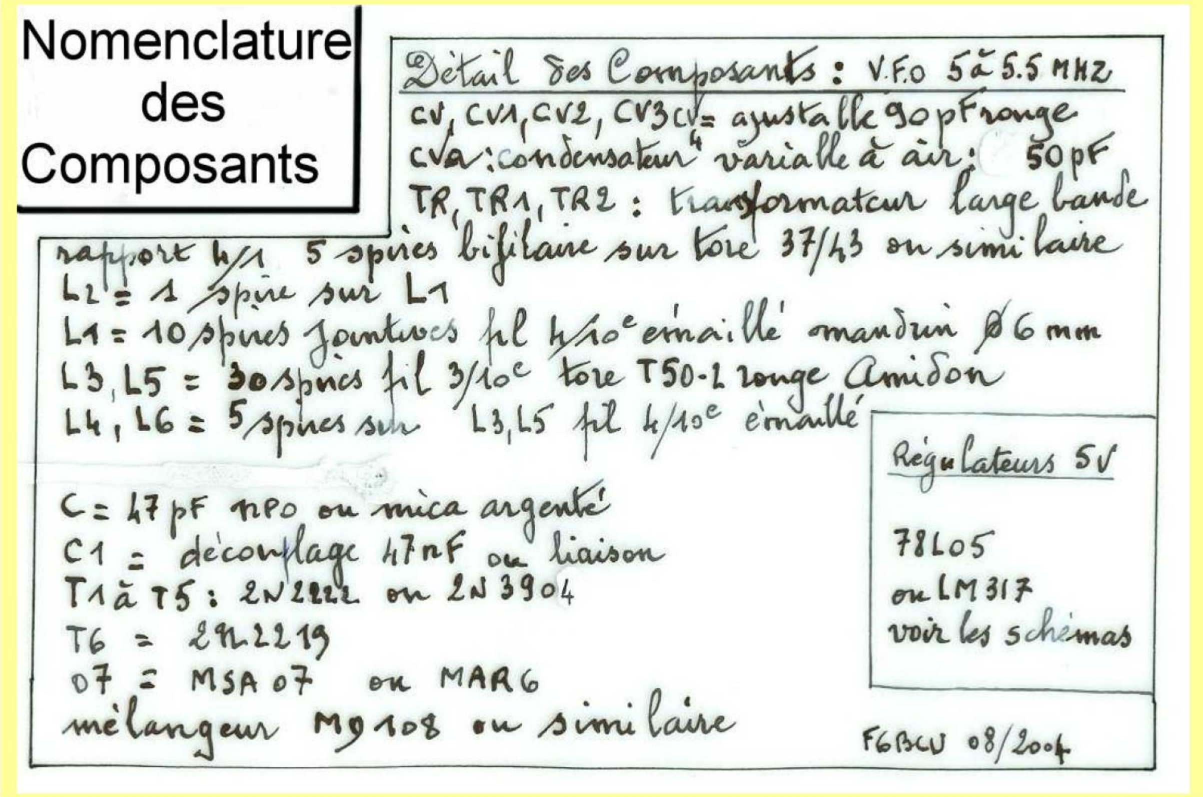

+ 9V régulé
SUPER VXO 22.118 MHz
+ 9V régulé
+5V C1 régulé
XTAL : 2 x 22,118 HC18
120K
20Ω
C1
T1
T2
T3
22K
C
L 4.7µH
10K
L 4.7µH
CV
CVa
CONDENSATEUR VARIABLE 50pF
accord de Fréquence
560Ω
4.7K
136Ω
TR
C1
out 22.118 MHz
+13.8V
50Ω
MÉLANGEUR MD108
OL
Cloison de séparation
Filtre de bande 5 à 5.5 MHz
céramique 8,2 pF passe au travers d'un trou Φ5 mm dans la cloison
L3
L5
CV2
CV3
L4
L6
50Ω
10nF
MSA 07
07
out : 5 à 5,5 MHz
F6BCU 08/2004
330Ω
136Ω
0,1µF
120Ω
T5
TR1
1.3K
4.7K
47nF
T6
56Ω
12Ω
TR2
+13.8V
out (10 à 15 mW) 5 à 5.5 MHz
XTAL 27.000 à 27.405 HC18 de CB (overtone 3)
CV1
T4
47pF
CV4
L1
L2
out 27 MHz
200pF
440Ω
47nF
+13.8V
Régulateurs 5V
78L05
ou LM317
voir les schémas
F6BCU 08/2004

Détail des Composants : V.F.O 5 à 5.5 MHz
CV, CV1, CV2, CV3 CV4 = ajustable 90 pF rouge
CVa : condensateur variable à air : 50 pF
TR, TR1, TR2 : transformateur large bande rapport 4/1 5 spires bifilaire sur tore 37/43 ou similaire
L2 = 1 spire sur L1
L1 = 10 spires jointives fil 4/10e émaillé mandrin Ø 6 mm
L3, L5 = 30 spires fil 3/10e tore T50-2 rouge Amidon
L4, L6 = 5 spires sur L3, L5 fil 4/10e émaillé
C = 47 pF NPO ou mica argenté
C1 = découplage 47 nF ou liaison
T1 à T5 : 2N2222 ou 2N3904
T6 = 2N2219
07 = MSA 07 ou MAR6
mélangeur MD108 ou similaire

FIGURE : 1

SUPER VXO MÉLANGEUR 5 à 5.5 MHz

## Nomenclature des Composants



Détail des Composants : V.F.O 5 à 5.5 MHZ

CV, CV1, CV2, CV3 CV4 = ajustable 90 pF rouge

CVa : condensateur variable à air : 50 pF

TR, TR1, TR2 : transformateur large bande rapport 4/1 5 spires bifilaire sur tore 37/43 ou similaire

L2 = 1 spire sur L1

L1 = 10 spires jointives fil 4/10e émaillé mandrin Ø 6 mm

L3, L5 = 30 spires fil 3/10e tore T50-2 rouge Amidon

L4, L6 = 5 spires sur L3, L5 fil 4/10e émaillé

C = 47 pF NPO ou mica argenté

C1 = découplage 47 nF ou liaison

T1 à T5 : 2N2222 ou 2N3904

T6 = 2N2219

07 = MSA 07 ou MAR6

mélangeur MD108 ou similaire

Régulateurs 5V

78L05

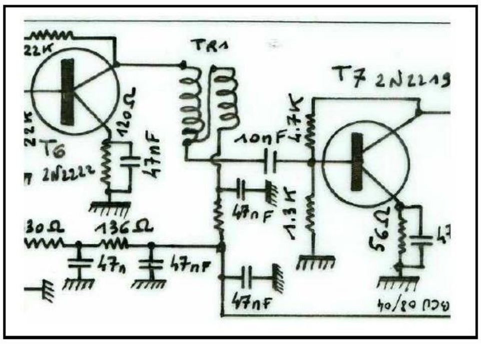
ou LM317

voir les schémas

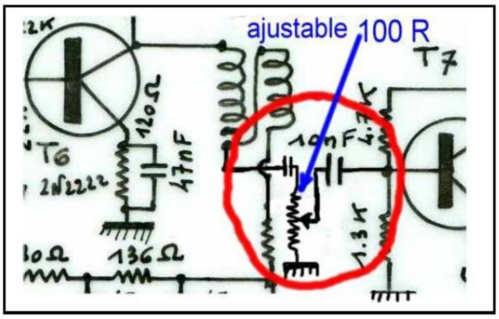
F6BCU 08/2004

Le mélangeur sort une fréquence intermédiaire de 5.3 à 5.4 MHz ; celle-ci est filtrée par le filtre de bande à 2 étages faiblement couplés L3 CV2 et L5 CV3. Sur une bande passante de 100 khz, le signal obtenu maintient son niveau HF. Trois étages MSA07 + T6 ( 2N2222) et T7 ( 2N2219A) amplifient le signal à un niveau de 10 à 15 mW HF, puissance nécessaire pour driver un autre mélangeur émission MD108. Le MSA 06 peut être remplacé par un MAR 6.

## Modification pour contrôler l'excitation HF de sortie 5.3 à 5.4 MHz


22K
TR1
T7 2N2219
T6
2N2222
120Ω
47nF
10nF
4.7K
1.3K
56Ω
30Ω
136Ω
47n
47nF

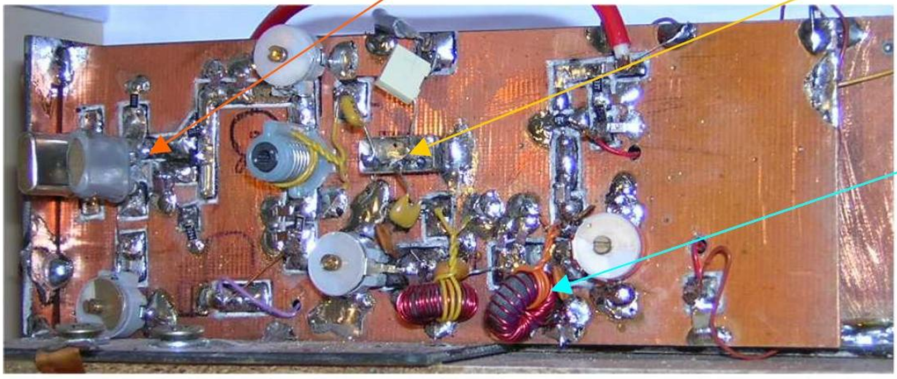
**Partie de l'ampli à modifier T6 à T7**

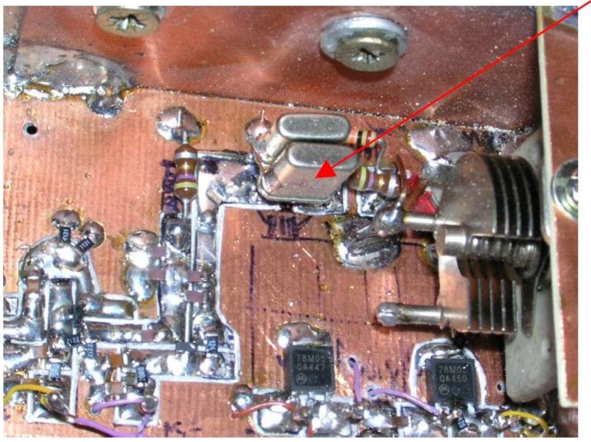

ajustable 100 R
T7
T6
2N2222
22K
120Ω
47nF
10nF
4.7K
1.3K
30Ω
136Ω

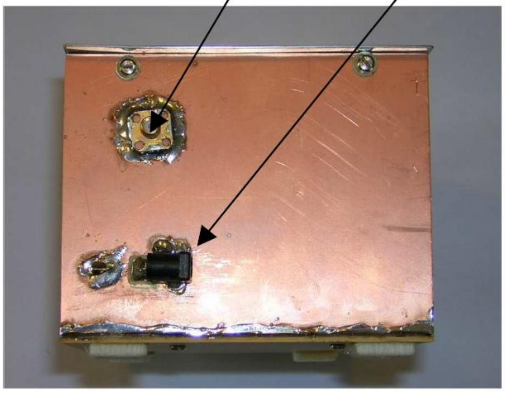
**Modification T6 à T7**

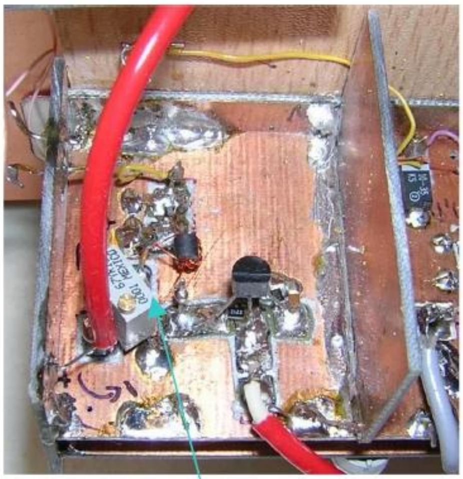
*L'adjonction d'un ajustable de 100 Ω confère une souplesse dans le réglage de l'injection HF*

## IV—Photographies

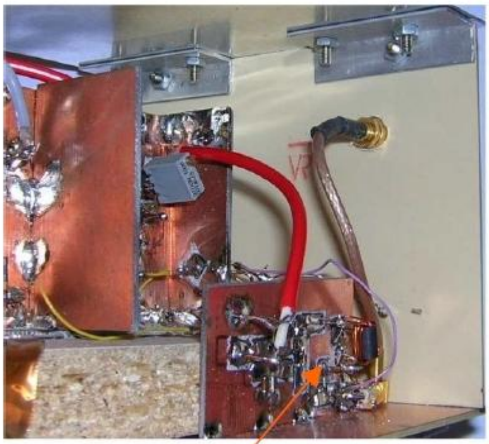

O.L. 27 MHz
Mélangeur
Filtre de bande 5MHz sur tores




Sortie HF coaxiale
Prise alimentation



Ajustable de 100 Ω
réglage niveau HF out



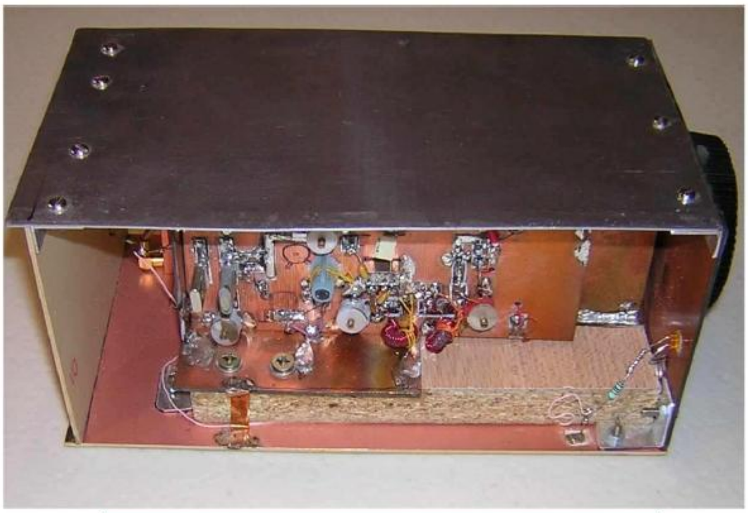
Circuit de sortie, le 2N2219 A
n'est pas soudé

## V--Perfectionnement du schéma

La pureté spectrale du super VXO mélangeur est importante, et nous conseillons d'insérer dans le circuit collecteur de T3 ( un circuit accordé à la place du transformateur de 4/1 et une ou 2 spires de couplage pour attaquer le mélangeur en basse impédance). L'oscillateur quartz 27 MHz possède d'origine un circuit de sortie accordé sortie basse impédance.
La vérification de la pureté spectrale est simple : il suffit de régler un récepteur sur la bande de 5.3 à 5.4 MHz et d'écouter s'il y a des raies de fréquence parasites, à ne pas confondre avec des fréquences parasites propres fabriquées par le récepteur.

## VI--Conclusion

Le super VXO mélangeur facile à construire et à mettre au point est une solution simple et efficace pour le pilotage d'un émetteur SSB. La stabilité est celle d'un VXO, la variation en fréquence comme un VFO, bénéficie d'une bonne pureté spectrale. La disponibilité d'une importante variété de fréquences de quartz du commerce, permet d'innombrables combinaisons de fréquences exploitables sur les bandes radioamateurs.



Détail de fabrication boîtier de côté

**Bernard MOUROT F6BCU REMOMEIX VOSGES**
**5 septembre 2004**

# SUPER VXO MÉLANGEUR 17.7 à 17.8 MHz

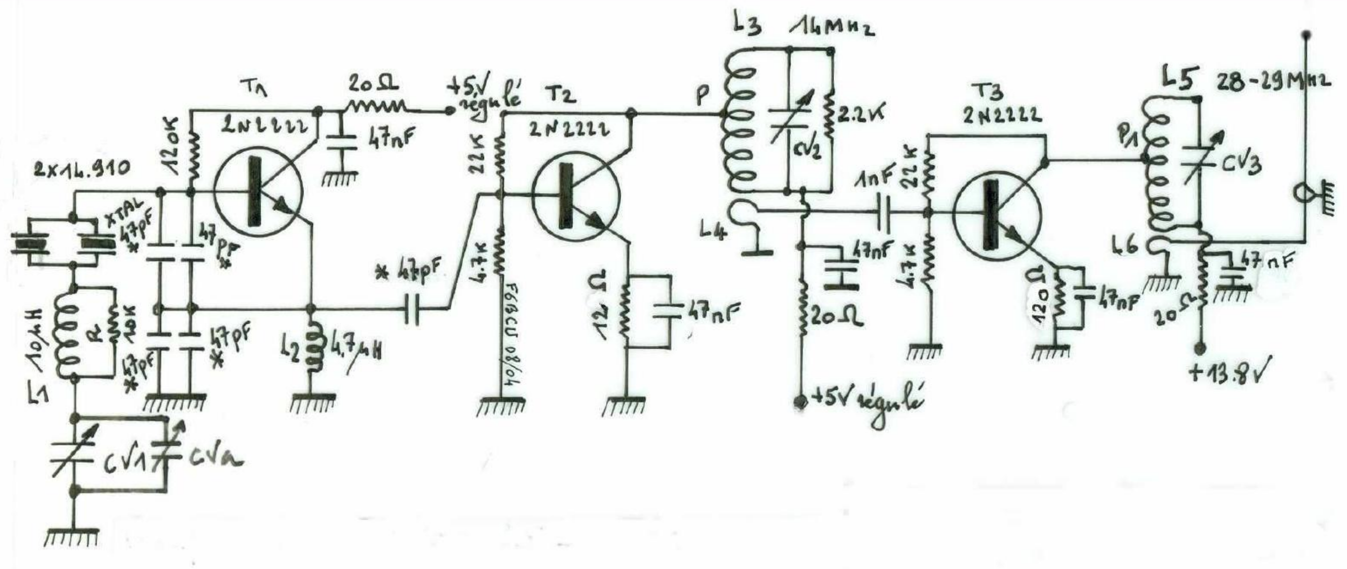
Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue

7
7
SUPER-VXO à mélange 17.7 à 17.8 MHz
30
35
40
50
60
70
80
90
95
100
110
10
15
20
25

Super VXO Mélangeur
construction F6BCU août 2004

Ce super VXO mélangeur sert de pilote à un émetteur/récepteur SSB bande 40 m de 7 à 7.1 MHz. Le filtre à quartz SSB est centré sur 10.695. Cette fréquence de 10,695 MHz est mélangée avec le 17.7 à 17.8 MHz ; du battement de la différence des 2 fréquences résulte le 7 à 7.1 MHz.

## I—Le schéma du super VXO mélangeur sur 14.910 MHz


2x14.910
XTAL
47pF *
47pF *
47pF *
47pF *
120K
T1
2N2222
20Ω
47nF
+5V régulé
T2
2N2222
22K
4.7K
* 47pF
F6BCU 08/04
12Ω
47nF
L1
10µH
R
10K
CV1
CVa
L2
4.7µH
L3
14MHz
P
CV2
2.2K
L4
1nF
47nF
20Ω
+5V régulé
T3
2N2222
22K
4.7K
120Ω
47nF
L5
28-29MHz
P1
CV3
L6
47nF
20Ω
+13.8V

Le super VXO de base tourne autour d'un quartz HC18 14.910 MHz ayant pour origine la CB. Ce quartz servait à augmenter le nombre de canaux sur un poste CB de manière à le faire passer de 40 à 80 canaux. Le transistor T2 sort dans son collecteur sur 14 MHz ; après doublage de fréquence sur T3 nous obtenons la couverture de 29.6 à 29.8 MHz bande de fréquence qui est mélangée à du 12 MHz. Par différence de battement dans le mélangeur nous avons disponible la bande de fréquences de 17.6 à 17.8 MHz.

**Exemple de calcul :**

D'une part par soustraction de fréquence : 17.7 MHz - 10.695 = 7 MHz
17.8 MHz – 10.695 = 7.1 MHz

**Bande 40 m**

D'autre-part par addition de fréquence : 17.6 MHz + 10.695 = 28.3 MHz
17.8 MHz + 10.695 = 28.5 MHz

**Bande 10 m**

# II—Schéma général super VXO mélangeur

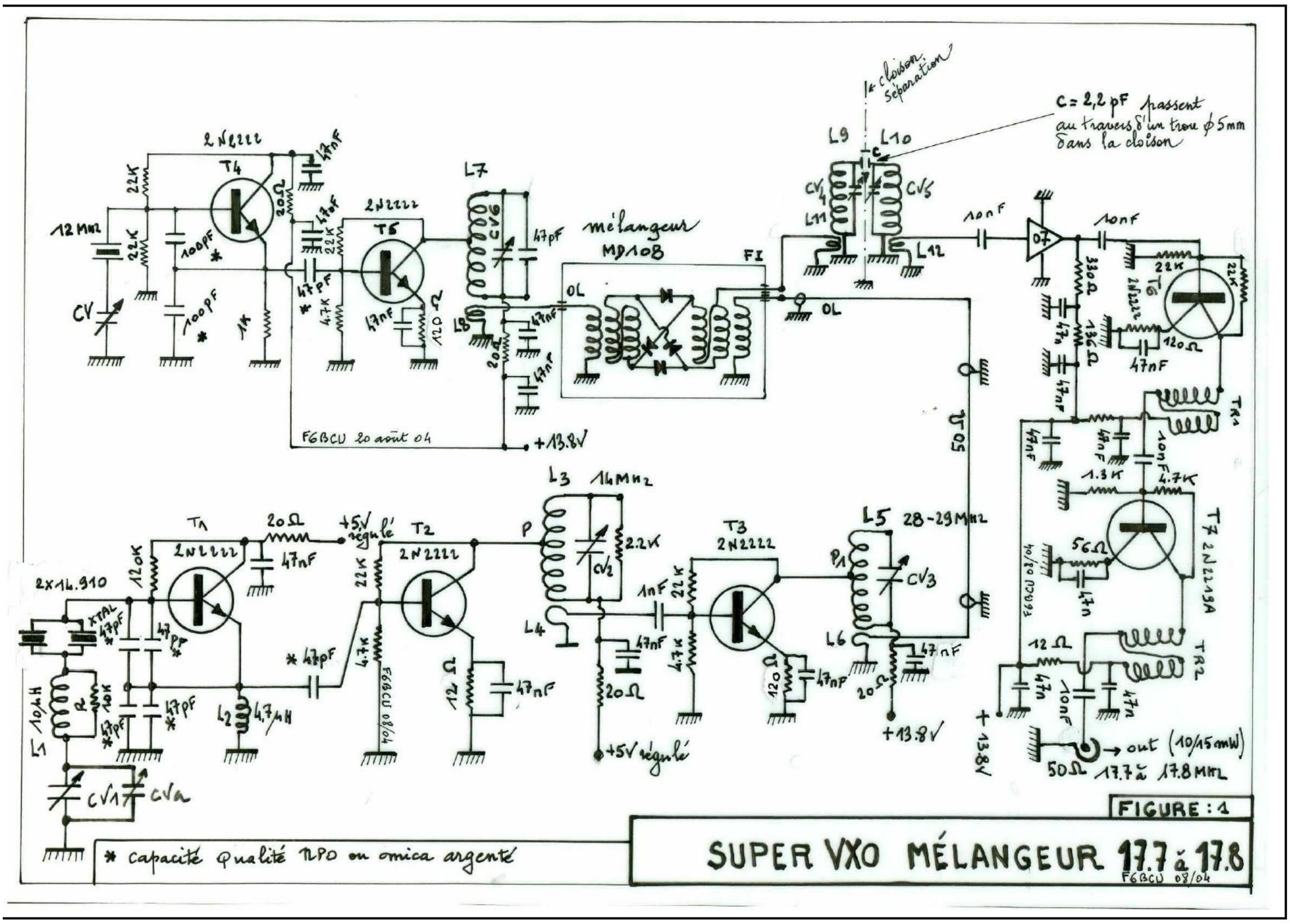

2N2222
T4
22K
22K
12 MHz
CV
100pF *
100pF *
1K
20Ω
47nF
47nF
47pF *
4.7K
22K
2N2222
T5
47nF
120 Ω
L7
CV6
47pF
L8
20Ω
47nF
47nF
mélangeur
MD108
OL
FI
F6BCU 20 août 04
+13.8V
1 cloison séparation
L9
L10
C
C = 2,2 pF passent au travers d'un trou ϕ 5mm dans la cloison
CV4
L11
CV5
L12
OL
10nF
07
10nF
330Ω
47n
136Ω
47nF
22K
22K
T6
2N2222
120Ω
47nF
TR1
47nF
47nF
10nF
1.3K
4.7K
T7 2N2219A
56Ω
47n
F6BCU 08/04
12 Ω
47n
10nF
47n
TR2
out (10/15mW)
50Ω 17.7 à 17.8 MHz
50Ω
+13.8V
L3 14MHz
P
CV2
2.2K
L4
1nF
47nF
20Ω
+5V régulé
L5 28-29MHz
P1
CV3
L6
47nF
20Ω
T3
2N2222
22K
4.7K
120Ω
47nF
+13.8V
T1
2N2222
20Ω
+5V régulé
47nF
T2
2N2222
22K
4.7K
F6BCU 08/04
12 Ω
47nF
2x14.910
120K
XTAL
47pF *
47pF *
47pF *
47pF *
* 47pF
L1 10μH
R 10K
L2 4.7μH
CV1
CVa
* capacité Qualité NPO ou omica argenté
F6BCU 08/04

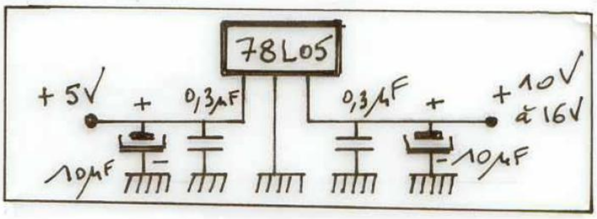
FIGURE : 1

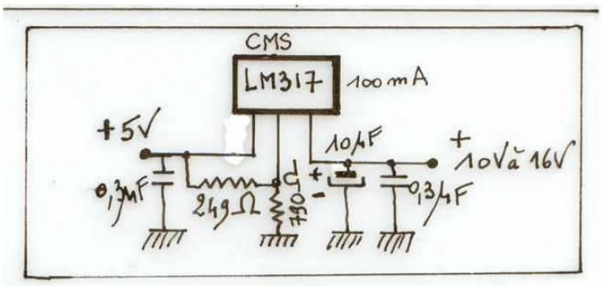
SUPER VXO MÉLANGEUR 17.7 à 17.8

Notre schéma est comparable aux autres versions du super VXO mélangeur avec comme particularité que chaque porte du mélangeur MD108 est vue par un circuit accordé ; la pureté spectrale de la fréquence de sortie est remarquable. Sur 100 KHz la tension de sortie de 17.7 à 17.8 MHZ varie très peu ; sur 200 KHz de 17.6 à 17.8 la variation de tension est encore négligeable pour nos besoins.

**Régulateurs 5V :**

Voici 2 schémas donnant une idée de la méthode pour obtenir 5 volts régulés :





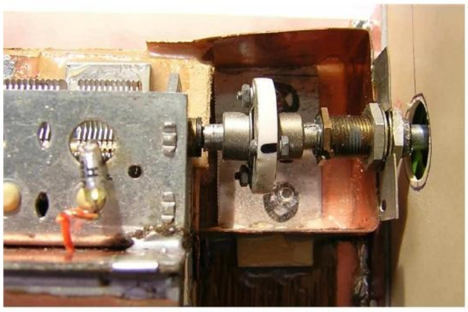
## SUPER VXO MÉLANGEUR 17.7 à 17.8 MHz

**Détail des composants :** (figure 1) F6BCU 08/04

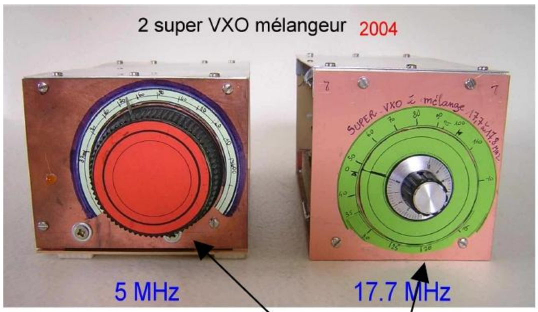
**CV** : condensateur ajustable plastique rouge 90 pF
**Cva** : condensateur ajustable p astique jaune 10 pF
**CV1** : 1 cage d'un condensateur variable à air de réception de 200 à 300 pF
**CV2 à CV6** : condensateur ajustable plastique de 90 pF rouge
**Quartz** : 1 X 12 MHz et 2 X 14.910 MHz ( disponible en CB)
**L1 :** 10 µH, **L2 :** 4.7µ
**L3** : 20 spires jointives fil émaillé 3/10ème sur mandrin Ø 6m + noyau (P prise à ½)
**L4** : 1 spire sur L3 file 4/10ème isolé plastique
**L5** : 12 spires jointives fil émaillé 3/10ème sur mandrin Ø 6 mm + noyau (P1 prise à ½)
**L6** : 1 spire sur L5 fil 4/10ème isolé sous plastique
**L7** : 28 spires jointives fil 2/10ème émaillé mandrin Ø 6mm sans noyau
**L8** : 3 spires jointives sur L7 fil 4/10ème isolé plastique
**L9** et **L10** : 10 spires fil émaillé 4/10ème réparties sur Tore T-56 jaune Amidon
**L11 et L12** : 2 spires sur L9 ou L10 Fil 4/10ème isolé plastique
**TR1, TR2** : 5 spires bifilaire 2/10ème émaillé sur tore 37/43, ferrite 2 trous, 2 perles en ferrite, VK200 modifiée etc..
**Mélangeur** : MD108 ou SBL1
**Régulateur** : 78L05 ou LM317
**MMIC** : MSA 07 ou MAR 6
**T1 à T6** : 2N2222 ou 2N3904
**T7** : 2N2219 A

## III—quelques photographies

**Filtre de bande 17.7 à 17.8 MHz**

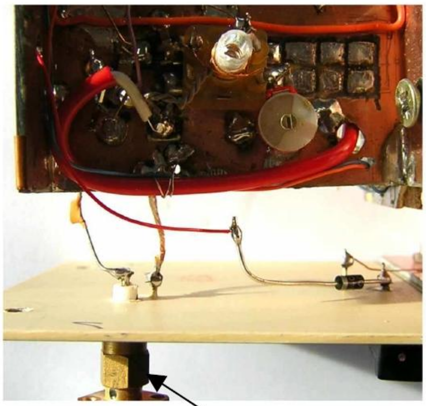


**Système de transmission flector**



Pour émetteur 80 et 40 m

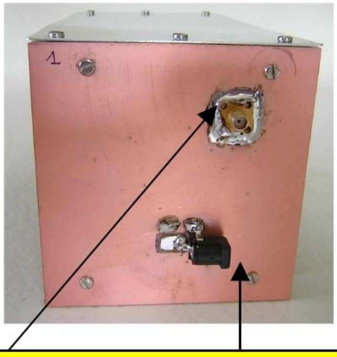
Super VXO et doubleur de fréquence



Sortie OL 10 mW

Côté super VXO 14.910 MHz

Côté oscillateur 12 MHz



Prise antenne et alimentation

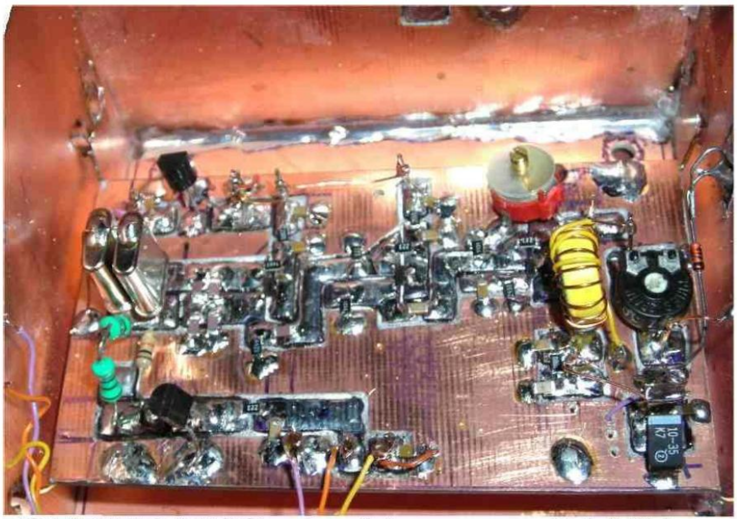
## IV—Conclusion

Le super VXO à mélange, un choix judicieux des quartz disponibles sur le marché apporte toujours une solution simple 100% radioamateur pour piloter un émetteur SSB ou CW avec uns stabilité quartz sur la bande de son choix.

**Bernard MOUROT F6BCU REMOMEIX VOSGES**
**10 septembre 2004**

# Le Super VXO du BINGO 20 S.O.T.A.

Article spécial Groupe BINGO par F6BCU



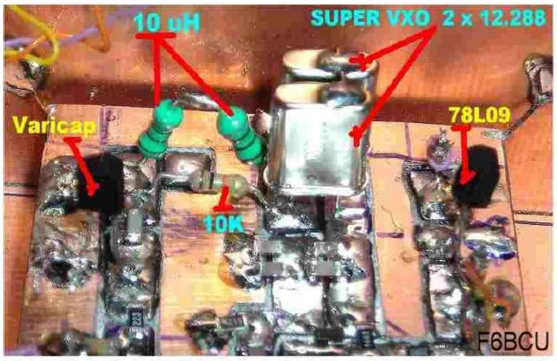
SUPER VXO doubleur sur 24 MHz
spécial BINGO 20 SOTA

Le Super BINGO 20 spécialement étudié pour faire le S.O.T.A. sera décrit prochainement. Voici en préalable son Super VXO qui apporte d'une manière inconditionnelle la stabilité. Son originalité est de travailler en fréquence supradyne de 24.396 à 24.524 KHz ( bande 24 MHz) et de couvrir la fréquence internationale des QRP le 14.285 KHz

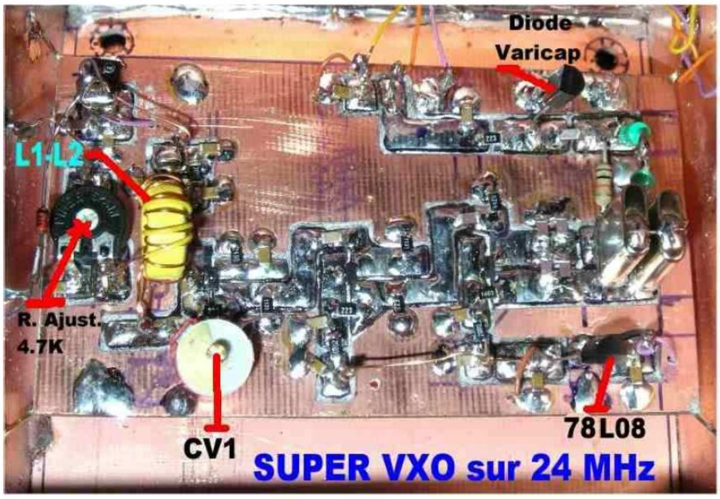
Nous étions depuis le début de l'année 2007 sur la piste d'une fréquence de quartz utilisable dans la bande 20 m en SSB pour le BINGO de manière à simplifier son VFO 24 MHz.
Notre choix c'est arrêté sur 2 valeurs de quartz pour concevoir un Super VXO, quartz facilement disponible pour un petit prix chez tous les revendeurs de composants électroniques. Ce sont le 6.144 et le 12.288 KHz.

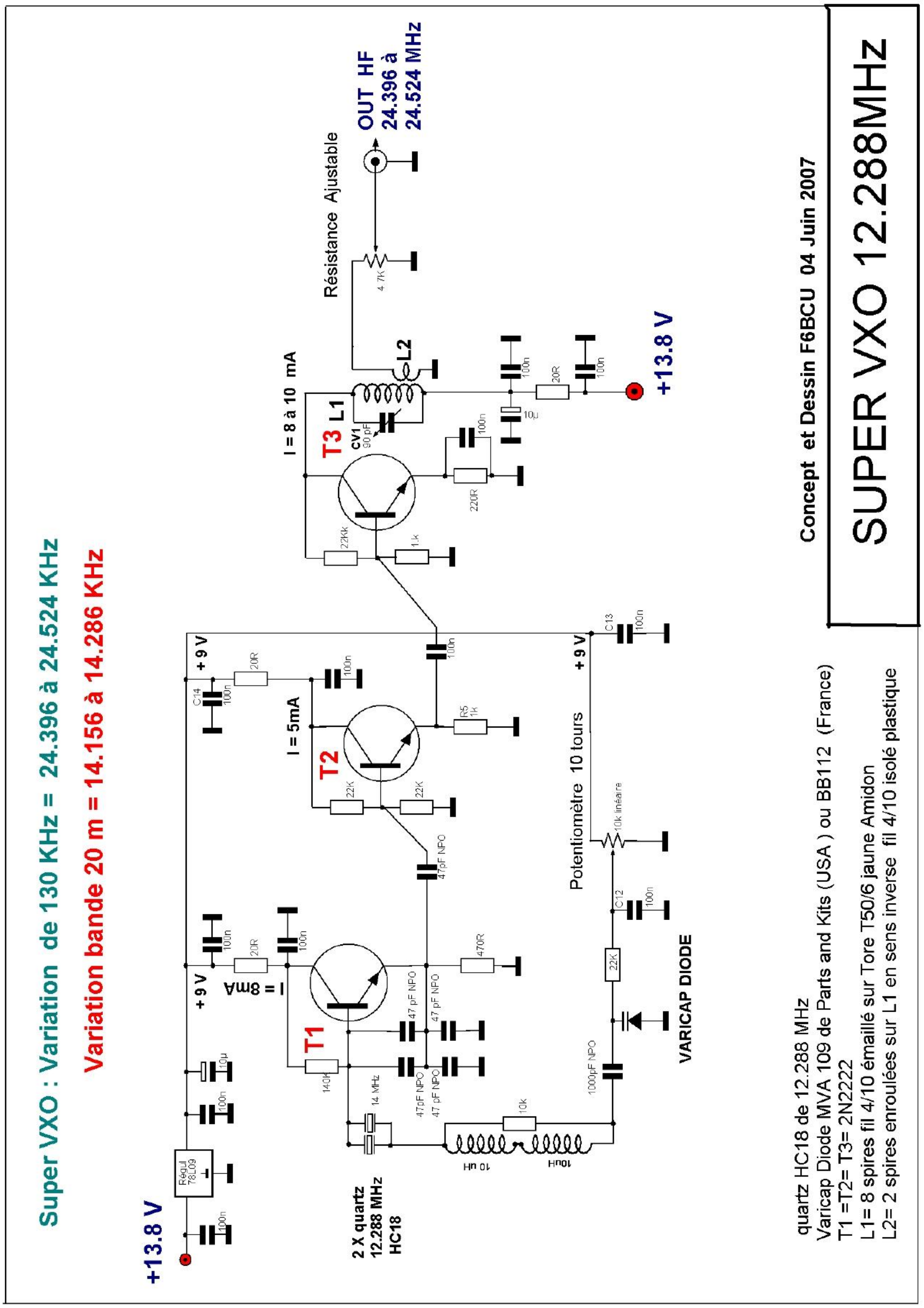
- Avec le quartz 6.144 et la diode Varicap MVAM109 en super VX0 nous multiplions par 4 pour obtenir 24 MHz et le 14.285 KHz est presque centré au milieu de la bande couverte de 100KHz environ 14.220 à 14.330 KHz.
- Avec le quartz 12.288 et a diode Varicap MVAM109 en super VXO nous multiplions par 2 pour obtenir 24 MHz le 14.285 est presque en bout de bande et nous couvrons de 130 à 140 KHz.

Ces différences de couvertures sont dues à la plage de recouvrement de la Varicap et de la fréquence du Quartz basse fréquence sur 6 MHz et haute fréquence sur 12MHz.



Les 2 bobinages de 10 uH sont disposés presque verticalement, pour le minimum de capacité par rapport à la masse.



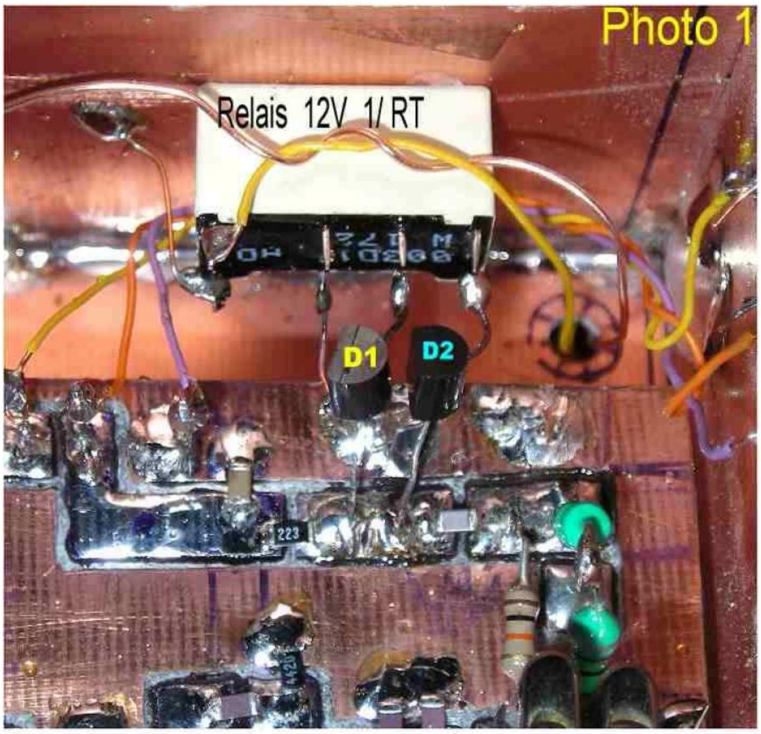

Super VXO : Variation de 130 KHz = 24.396 à 24.524 KHz
Variation bande 20 m = 14.156 à 14.286 KHz
+13.8 V
Régul 78L09
100n
10µ
+ 9 V
C14
20R
I = 8mA
I = 5mA
I = 8 à 10 mA
T1
T2
T3
140K
470R
47 pF NPO
47pF NPO
14 MHz
2 X quartz 12.288 MHz HC18
10 uH
10uH
10k
1000pF NPO
VARICAP DIODE
22K
C12
C13
10k linéaire
Potentiomètre 10 tours
R5 1k
22Kk
1k
220R
CV1 90 pF
L1
L2
4.7K
Résistance Ajustable
OUT HF 24.396 à 24.524 MHz
+13.8 V
Concept et Dessin F6BCU 04 Juin 2007
SUPER VXO 12.288MHz
quartz HC18 de 12.288 MHz
Varicap Diode MVA 109 de Parts and Kits (USA ) ou BB112 (France)
T1 =T2= T3= 2N2222
L1= 8 spires fil 4/10 émaillé sur Tore T50/6 jaune Amidon
L2= 2 spires enroulées sur L1 en sens inverse fil 4/10 isolé plastique

Le bobinage **L1** est accordé sur 24, 450 MHz (milieu) de bande de l'O.L., la résistance ajustable de 4,7K sert à régler l'injection de l'Oscillation Locale sur le mélangeur NE612 N°2 du générateur SSB BINGO. La puissance HF de sortie sur 24 MHz et de l'ordre de 5 à 6 mW. Le réglage est très souple. Le Super VXO est construit sur un circuit époxy cuivré double face. Les 2 faces cuivrées sont soudées aux 4 coins par des U en feuillard de cuivre. L'utilisation d'un simple face entraîne des instabilité de fréquence.

**F6BCU 30/12/ 2007**

# Le Super VXO du BINGO 20 S.O.T.A.
# Version 2

Article spécial Groupe BINGO par F6BCU



## MODIFICATION DU SUPER VXO 12,288 MHz ou 12.288 KHz

Dans la première version du super VXO 12.288 KHz, nous utilisions une diode Varicap MVAM 109 dont la capacité à 1volts fait 400pF et 30pF à 9 volts.
Sur le prototype Bingo 20 SSB version 4 nous avions environs 130 à 140 KHz de variation de fréquence dans la bande 20m.
Le problème rencontré est que la capacité résiduelle à 9 volts de la diode Varicap MVAM109 est de 30pF et que toute capacité en dessous de 30 pF est inexploitable. Nous avons donc fait notre choix sur une autre diode Varicap la MV 209 qui présente une capacité de 40 pF à 1 volt et environ 10 pF à 9 volts.

## Nouvelle technique :

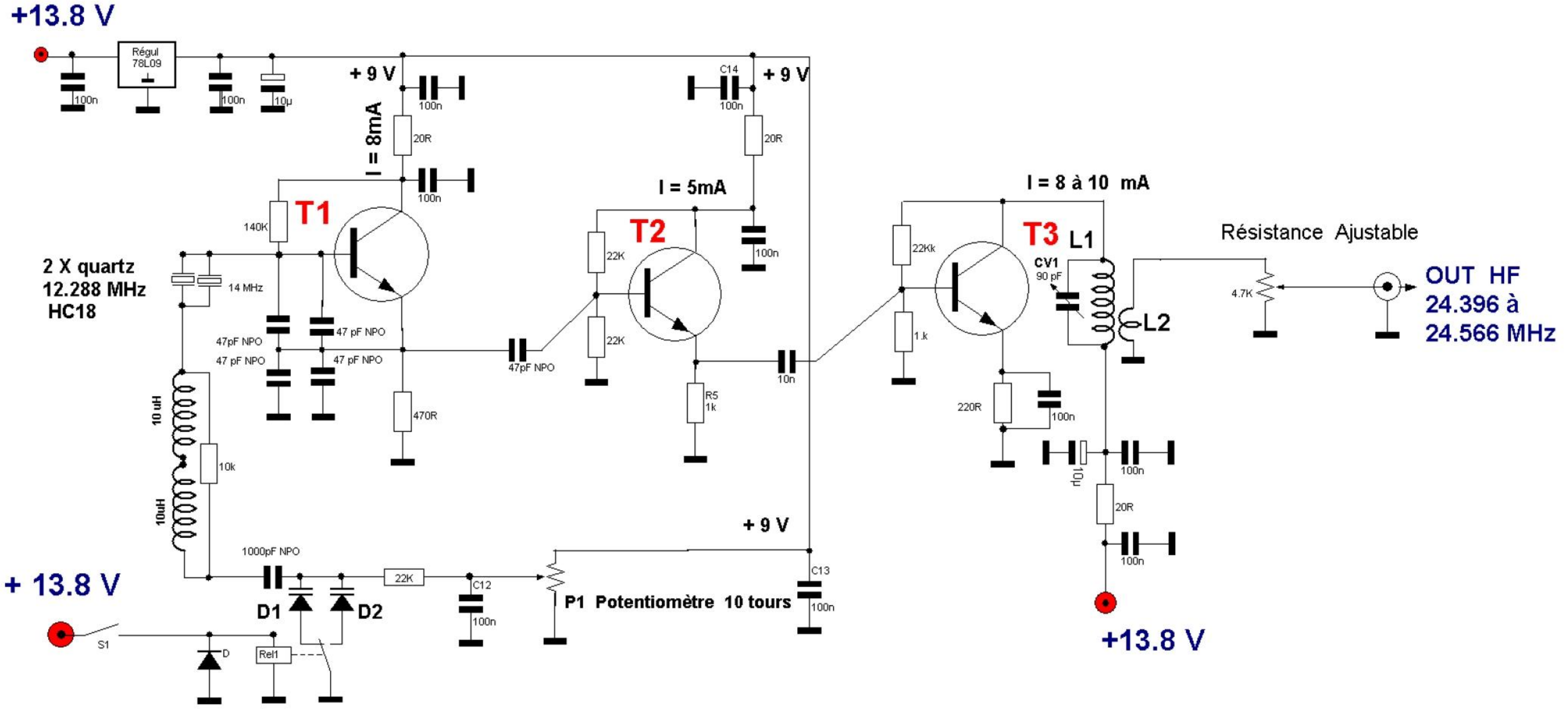
Nous avons deux diodes Varicap qui se recouvrent au niveau capacitif. Le Schéma sur la page suivante éclair sur la modification. Chaque diode est commutée à la masse par un petit relais 12 V, 1/ ou 2/ R-T ( un seul R-T sera utilisé). Un inverseur en façade va commander le changement de bande.

## Résultats :

Nous obtenons 2 nouveaux segments dans la bande 20 m ces 2 segments se recouvrent. La nouvelle couverture est de 170 KHz de 14.150 à 14.320 KHz.
** première bande :14.150 à 14.280,
** deuxième bande : 14.230 à 14.320, la fréquence des QRP 14.285 est centrée au milieu du cadran.

## Super VXO : Variation de 170 KHz = 24.396 à 24.566 KHz en 2 sous bandes

**Variation bande 20 m = 14.150 à 14.320 KHz**


+13.8 V
Régul 78L09
100n
10µ
+ 9 V
I = 8mA
20R
T1
140K
2 X quartz
12.288 MHz
HC18
14 MHz
47pF NPO
47 pF NPO
470R
47pF NPO
10 uH
10uH
10k
1000pF NPO
D1
D2
22K
C12
+ 13.8 V
S1
D
Rel1
I = 5mA
T2
22K
R5
1k
10n
C14
P1 Potentiomètre 10 tours
+ 9 V
C13
I = 8 à 10 mA
T3
L1
CV1
90 pF
22Kk
1.k
220R
L2
Résistance Ajustable
4.7K
OUT HF
24.396 à
24.566 MHz
+13.8 V

quartz HC18 de 12.288 MHz
D1 = Varicap Diode MVAM 109 de Parts and Kits (USA ) ou BB112 (France)
D2 = Varicap Diode MV 209
D = 1N4148 - P1 = Linéaire 10 k 10 tours
T1 =T2= T3= 2N2222
L1= 8 spires fil 4/10 émaillé sur Tore T50/6 jaune Amidon (24 MHz)
L2= 2 spires enroulées sur L1 en sens inverse fil 4/10 isolé plastique
REL1 = Relais 12 volts 1/RT
S1 = inverseur changement de bande

**Concept et Dessin F6BCU 04 Juin 2007**

# SUPER VXO 12.288MHz

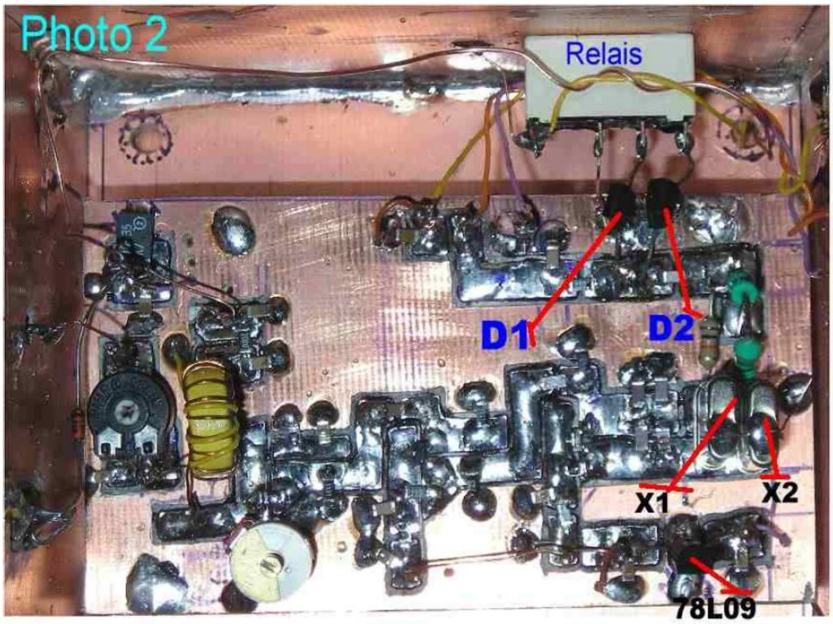
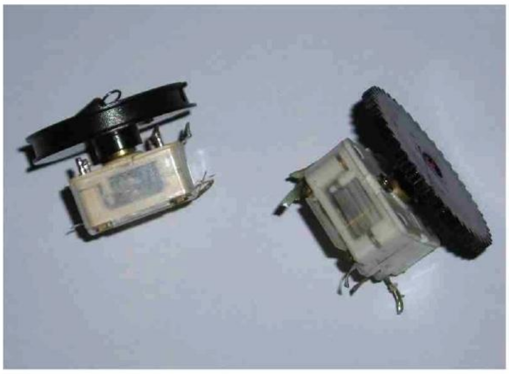


**Photo du SUPER VXO complet**

## Remplacement des diodes Varicap

La variation de fréquence sur le super VXO peut –être aussi être envisagée par un condensateur variable, sous réserve qu'il est encore disponible dans le commerce. Nous vous proposons d'utiliser le modèle VARICON que l'on trouve facilement dans tous les récepteurs pockets AM/FM. D'un modèle à l'autre la capacité des cages varie de 160 à 240 pF avec un faible résiduel. Cette solution est à envisager pour ceux qui ne possèdent pas de diodes Varicap. Un accord « Fine tunning » ou accord fin sera à prévoir par diode genre 1N4002 et faible capacité de liaison en parallèle sur le condensateur variable VARICON pour suppléer au manque de démultiplication.



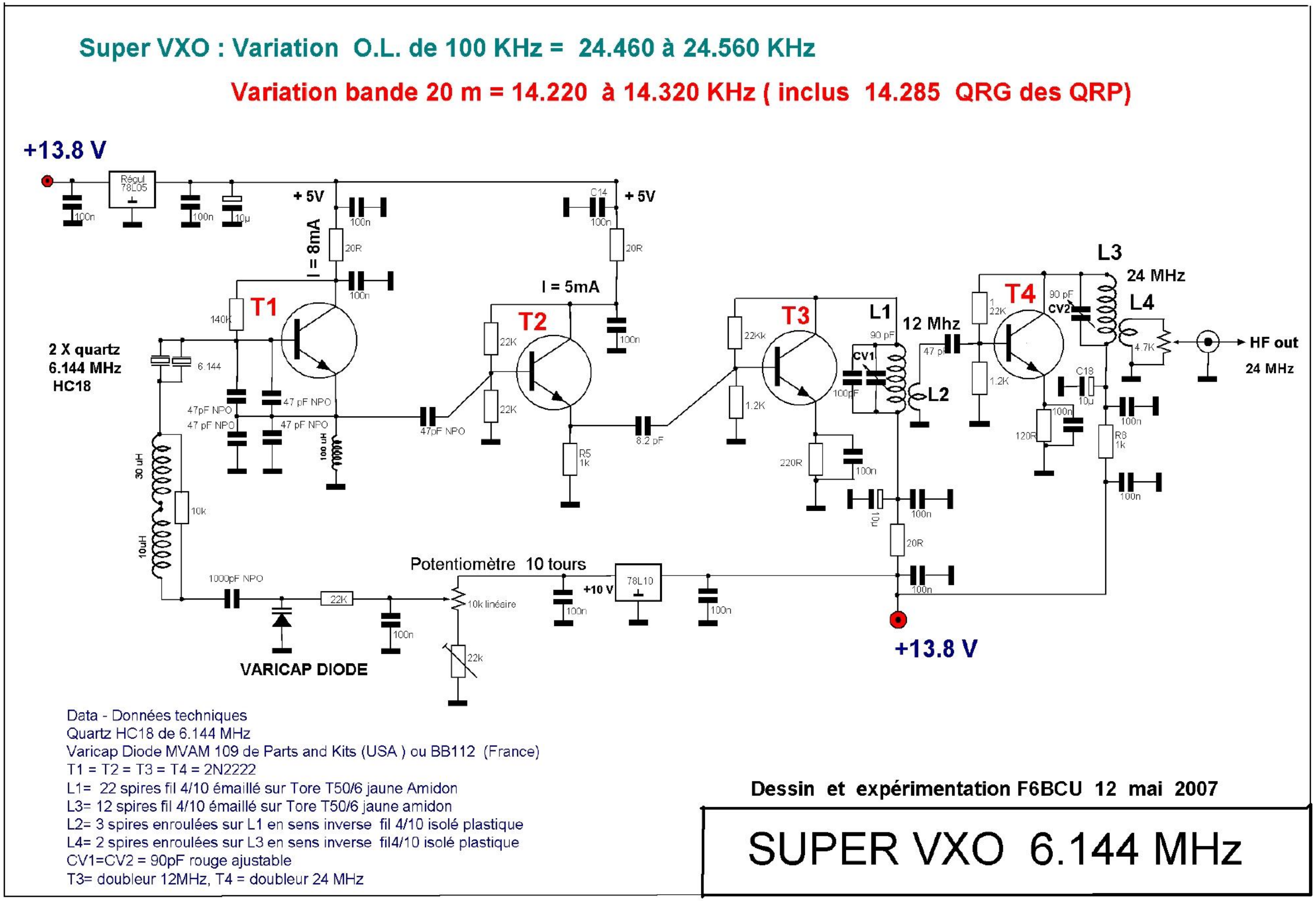
**Le condensateur variable sous plastique VARICON**

**F6BCU 29 mars 2008**

# Le Super VXO du BINGO 20 S.O.T.A.

**Version Xtal 6.144 MHz**

Article spécial Groupe BINGO par F6BCU



Super VXO : Variation O.L. de 100 KHz = 24.460 à 24.560 KHz

Variation bande 20 m = 14.220 à 14.320 KHz ( inclus 14.285 QRG des QRP)

+13.8 V
Régul 78L05
100n
10µ
+ 5V
20R
I = 8mA
T1
140K
2 X quartz 6.144 MHz HC18
6.144
47pF NPO
47 pF NPO
100 uH
30 uH
10uH
10k
1000pF NPO
VARICAP DIODE
22K
Potentiomètre 10 tours
10k linéaire
22k
+10 V
78L10
C14
I = 5mA
T2
47pF NPO
R5 1k
8.2 pF
T3
22Kk
1.2K
220R
L1
90 pF
CV1
100pF
L2
12 Mhz
47 pF
10µ
+13.8 V
T4
CV2
L3
24 MHz
L4
4.7K
C18
10µ
120R
R8 1k
HF out
24 MHz

Data - Données techniques
Quartz HC18 de 6.144 MHz
Varicap Diode MVAM 109 de Parts and Kits (USA ) ou BB112 (France)
T1 = T2 = T3 = T4 = 2N2222
L1= 22 spires fil 4/10 émaillé sur Tore T50/6 jaune Amidon
L3= 12 spires fil 4/10 émaillé sur Tore T50/6 jaune amidon
L2= 3 spires enroulées sur L1 en sens inverse fil 4/10 isolé plastique
L4= 2 spires enroulées sur L3 en sens inverse fil4/10 isolé plastique
CV1=CV2 = 90pF rouge ajustable
T3= doubleur 12MHz, T4 = doubleur 24 MHz

Dessin et expérimentation F6BCU 12 mai 2007

SUPER VXO 6.144 MHz

# Le Super VXO du BINGO 80 S.O.T.A

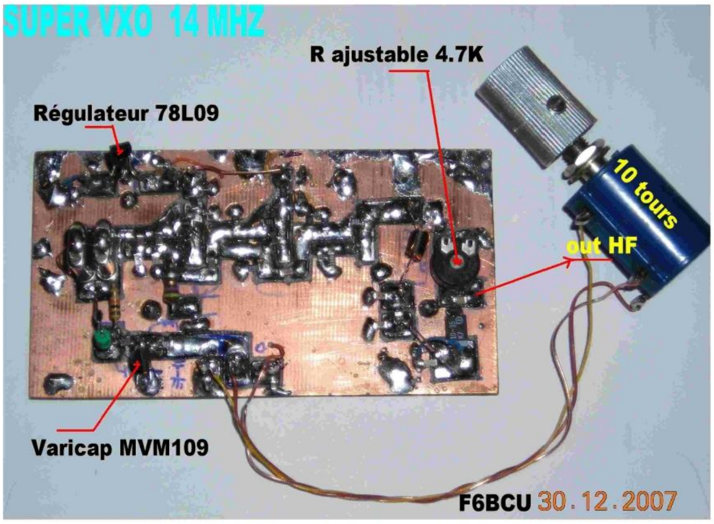
Article spécial Groupe BINGO par F6BCU

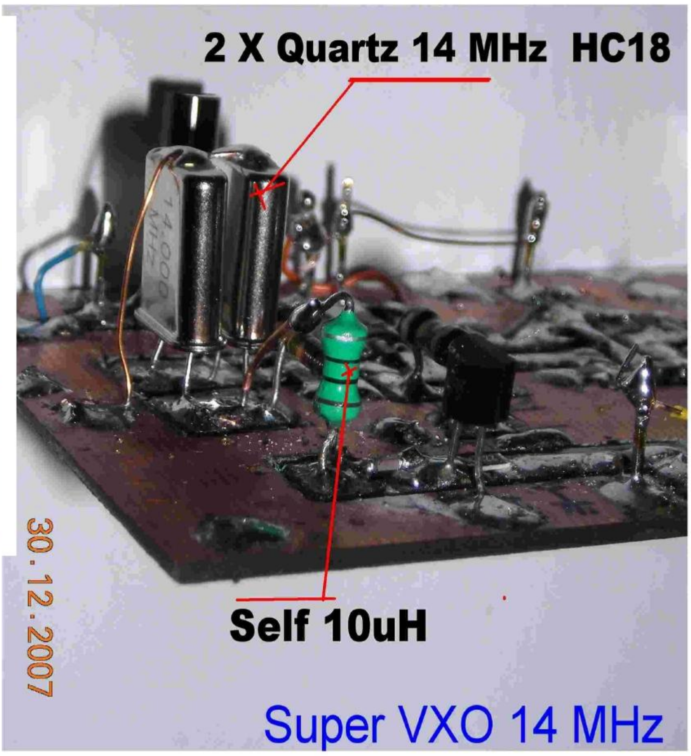
Le super VXO dans sa simplicité est la solution pour le trafic en QRP ; c'est la certitude de la stabilité de la fréquence en trafic extérieur. Mais le VXO ne s'improvise pas, car il demande de respecter certaines règles ; s'il est facile à construire avec un condensateur variable, avec une diode Varicap les règles changent, notamment le facteur de capacité minimum, avec la tension utile, ici 9 volts. Le super VXO varie rapidement de la fréquence la plus élevée avec la capacité variable minimum (4 pF) en résonance parallèle pour se superposer à la résonance série ici 40 pF et variation plus lente avec la capacité maximum ( 450 pF). Notre diode Varicap de 40 pF à 9 volts et 450 pF à 0.5 Volts ne couvre que 67 KHz. L'autre partie non couverte est environ 20 KHz ( de 4 pF à 40 pF) . Un véritable condensateur variable de 300 à 400 pF couvrirait les **Zones résonance parallèle + résonance série** ; c'est à dire plus de 90 KHz.

Voici de nos notes personnelles la solution du super VXO pour le BINGO 80 avec les deux quartz sur 14 MHz qui couvre la fréquence Internationale des QRP SSB : **3690 KHz** ; mais dans nos recherches sur Internet sur le site Electronic Diffusion, nous avons découvert des valeurs de quartz très intéressantes :

**13.977 et 13.875 KHz**

Cela donnera certainement des idées aux radio-constructeurs de réaliser un autre super VXO exploitable sur un autre segment de la bande SSB 80m (3600 à 3670 KHz).



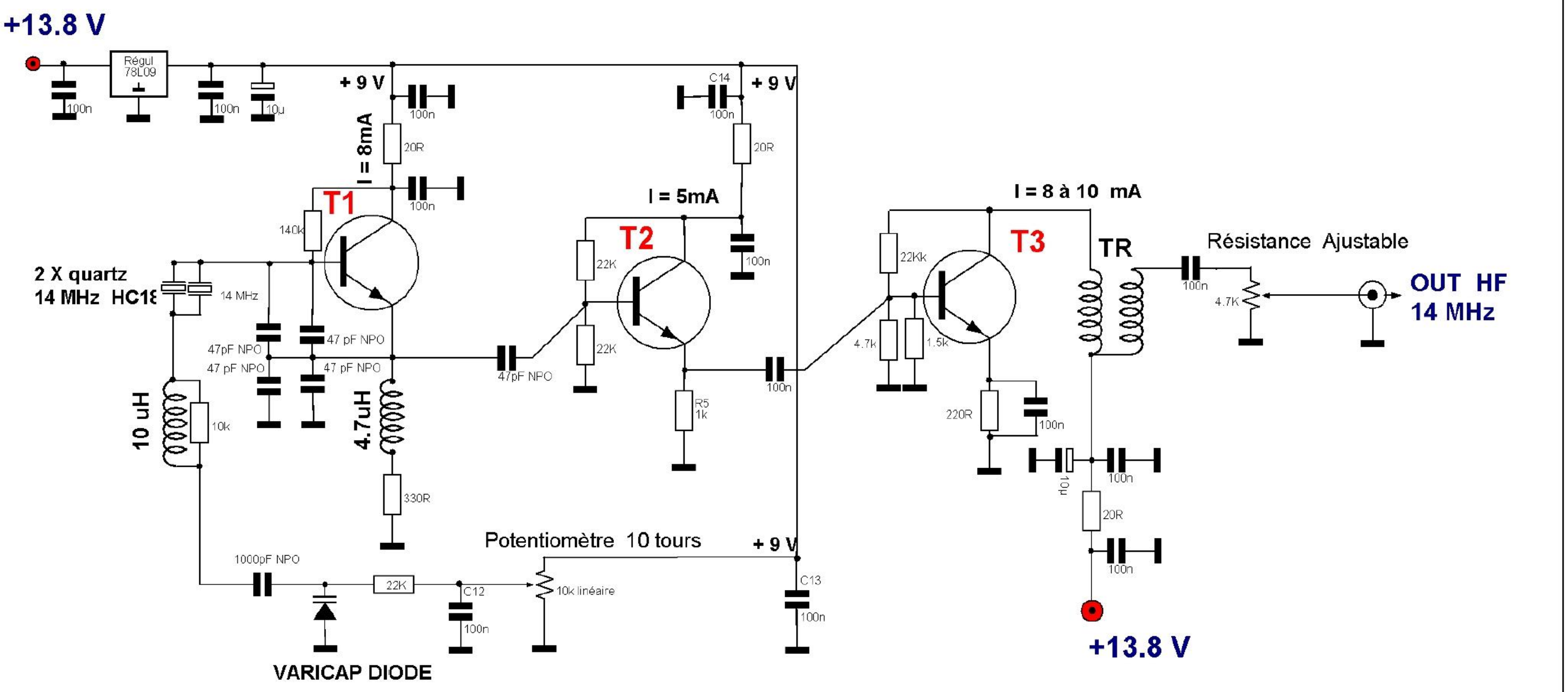


Montage expérimental du super VXO avec 2 quartz 14 MHz HC18 qui doivent être à 100hz près sur la même fréquence de travail ; il faut donc les passer au fréquencemètre, le super VXO c'est simple mais pointu.

Voici le super VXO qui fonctionne en fréquence supradyne sur le BINGO 80 à la place du VFO standard en infradyne sur 6 MHz. La variation de fréquence est de l'ordre de 67 kHz. La diode Varicap est **une MVA109** de Parts and Kits disponible sur les liens du groupe, c'est l'équivalent de **la BB112** de capacité 450 pF très rare en France actuellement ; observer sur la photo à droite la disposition de la self de 10 uH soudée verticalement, à cette condition, vous aurez la plus grande variation de fréquence en amplitude et la possibilité d'accéder à la fréquence la plus basse. ( théorie de la capacitance de masse sur la self). Le circuit époxy cuivré est en double face, les faces cuivrées sont reliées entre-elles et soudées aux quatre angles c'est aussi un des critères de la stabilité du VXO. **F6BCU 30/12/2007**

**Super VXO : variation de 67 KHz = 13.913 à 13.980 KHz**

**Variation bande 80 m = 3.678 à 3.740 KHz**


+13.8 V
Régul 78L09
100n
100n
10u
+ 9 V
100n
20R
I = 8mA
100n
T1
140k
2 X quartz 14 MHz HC18
14 MHz
47pF NPO
47 pF NPO
47 pF NPO
47 pF NPO
10 uH
10k
4.7uH
330R
47pF NPO
T2
I = 5mA
22K
22K
R5 1k
C14
100n
+ 9 V
20R
100n
100n
I = 8 à 10 mA
22Kk
T3
4.7k
1.5k
220R
100n
TR
100n
Résistance Ajustable
4.7K
OUT HF 14 MHz
10µ
100n
20R
100n
+13.8 V
1000pF NPO
22K
C12
100n
VARICAP DIODE
Potentiomètre 10 tours
10k linéaire
+ 9 V
C13
100n

TR = 8 spires de fil bifilaire 3/10 sur Tore 37/43
2 quartz HC18 de 14 MHz
Varicap Diode MVA109 de Parts and Kits (USA ) ou BB112 (France
T1 =T2= T3= 2N2222

**Concept et Dessin F6BCU mars 2007**

# SUPER VXO 14 MHz

**EDITION DE LE LIGNE BLEUE**

**88100—REMOMEIX--FRANCE**